

25 e 26 de Janeiro de 2020

II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia

Riscos e perspectivas da cultura da pitaia no Brasil

Anais

Lavras, Minas Gerais.

Realização

NEFRUT
NÚCLEO DE ESTUDOS EM FRUTICULTURA

UFRL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

AbraPPitaia

Patrocínio

 **satis**
Lavoura saudável
negócio saudável

 **CitroVan**
mudas

 **agrolord**
FILMES AGRÍCOLAS

ISBN 978-65-994711-0-0

ANAIS

**II ENCONTRO NACIONAL DOS
PRODUTORES DE PITAIA**

**RISCOS E PERSPECTIVAS DA CULTURA DA
PITAIA NO BRASIL**

25 e 26 de janeiro de 2020

Lavras – Minas Gerais



Editores:

Pedro Maranha Peche;

Leila Aparecida Salles Pio

Mónica Obregón Bairros.

Tradução para língua espanhola:

Mónica Obregón Bairros e Fabio Tarazona Caballero

O conteúdo publicado, ortografia e a correção gramatical nos textos pertencentes aos Anais do II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia, é de exclusiva responsabilidade dos respectivos autores, coube aos editores somente o trabalho de reunir os textos e organiza-los para divulgação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Anais II encontro nacional dos produtores de pitaia [livro eletrônico] : riscos e perspectivas da cultura da pitaia no Brasil /[editores] Pedro Manha Peche, Leila Aparecida Salles Pio ; tradução para língua espanhola Mónica Obregón Bairros e Fabio Tarazona Caballero. -- 1. ed. -- Lavras, MG : Universidade Federal de Lavras ; NEFRUT - Núcleo de Estudos em Fruticultura ; AbraPPitaia, 2021.
ePDF

"25 a 26 de janeiro de 2020"

ISBN 978-65-994711-0-0

1. Adubos e fertilizantes 2. Agricultura 3. Irrigação na agricultura 4. Pitaia - Cultivo 5. Pitaia - História I. Pio, Leila Aparecida. II. Bairros, Mónica Obregón. III. Caballero, Fabio Tarazona.

21-63572

CDD-630

Organização:

Núcleo de Estudos em Fruticultura (NEFRUT);
Departamento de Agricultura (DAG);
Universidade Federal de Lavras (UFLA);
Associação Brasileira de Produtores de Pitaia
(ABRAPPitaia)

Comissão Organizadora:

Leila Aparecida Salles Pio (UFLA)
Pedro Maranhã Peche (UFLA)
Luis Antônio de Pádua Filho (UFLA)
Sebastião Almeida (AbraPPitaia)

Sumário / Índice

VERSÃO EM PORTUGUES	6
APRESENTAÇÃO	6
PANORAMA E PERSPECTIVAS DA CULTURA DA PITAIA	7
MANEJO NUTRICIONAL DA PITAIA	11
PRODUÇÃO DE PITAIA NO PARÁ: OPORTUNIDADES E DESAFIOS.	15
DOENÇAS DA PITAIA E SEU MANEJO SUSTENTÁVEL.....	19
RESULTADOS PRELIMINARES DO EXPERIMENTO DE IDENTIDADE GENÉTICA DAS CULTIVARES DE PITAIA.	31
PODA E POLINIZAÇÃO DE PITAIA.....	34
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA PITAIA.	36
PROCESSAMENTO DA PITAIA	41
SECAGEM DE ALIMENTOS.....	45
CULTIVO DE PITAIA EM REGIÕES FRIAS E CULTIVO PROTEGIDO	48
PROCEDIMENTOS NECESSÁRIOS PARA ABRIR UMA AGROINDÚSTRIA DE GELEIA E PROCESSAMENTO DE POLPA DE PITAIA.	51
FORUM DE DISCUSSÃO SOBRE A CADEIA PRODUTIVA DE PITAIA NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA.....	55
VERSIÓN EN LENGUA ESPAÑOLA	57
PRESENTACIÓN	57
PANORAMA Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO DE PITAYA	58
MANEJO NUTRICIONAL EN EL CULTIVO DE PITAYA	62
PRODUCCIÓN DE PITAYA EN EL ESTADO DE PARÁ – BRASIL: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS.	67
ENFERMEDADES DE PITAYA Y SU MANEJO SOSTENIBLE	71
RESULTADOS PRELIMINARES DEL EXPERIMENTO DE IDENTIDAD GENÉTICA DE CULTIVARES PITAYA.....	83
PODA Y POLINIZACIÓN DE PITAYA.....	85
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CUTIVO DE PITAYA.....	87
PROCESAMIENTO DE PITAYA	92
SECADO DE ALIMENTOS	96
CULTIVO DE PITAYA EN REGIONES FRÍAS Y CULTIVO PROTEGIDO....	99
PROCEDIMENTOS NECESARIOS PARA ABRIR UNA AGROINDUSTRIA DE MERMELADA Y PROCESAMIENTO DE PULPA DE PITAYA	102
FORO DE DISCUSIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE PITAIA.....	106

VERSÃO EM PORTUGUES

APRESENTAÇÃO

O II Encontro Brasileiro de Produtores de Pitaia realizado nos dias 25 e 26 de janeiro de 2020 nas dependências na Universidade Federal de Lavras (UFLA), foi organizado pelo Núcleo de Estudos em Fruticultura (NEFRUT) e pela Associação de Brasileira de Produtores de Pitaia (AbraPPitaia).

O encontro realizado buscou seguir o lema da instituição anfitriã: “Ciência e Prática”. Dessa forma, os participantes vivenciaram duas experiências:

Na primeira foram convidados a participar de um ciclo de palestras que abordou desde a situação do cultivo da pitaia no Brasil, temas técnicos importantíssimos aos produtores, além de trazer atualizações no âmbito das pesquisas com material genético disponível no território nacional.

A segunda experiência foi um dia de campo, o qual os participantes puderam aprender mais sobre as técnicas de cultivo, empreendedorismo, agregação de valor e trocar conhecimentos com os prelecionistas, além de provarem produtos alimentícios feito com pitaia e seus resíduos.

O encontro terminou com um fórum de discussão onde os participantes foram ouvidos para que as principais demandas da cadeia produtiva da pitaia fossem levantadas e elencadas, de forma que ficassem claras e objetivas, para que as entidades públicas e privadas interessadas no desenvolvimento dessa cultura, tenham clareza de atuação.

Vale ressaltar que o evento contou com uma grande participação de produtores de todo Brasil. Apesar disso, alguns produtores não puderam participar desse exitoso evento, devido limitações de participação, dificuldades de deslocamento, entre outros motivos. Por essa razão, com o intuito de cumprir o principal objetivo do encontro, difundir informações sobre o cultivo da pitaia, tomou-se a decisão de disponibilizar esse Anais, com um breve resumo dos temas abordados no encontro.

Ademais em respeito a grande participação de produtores vindos da América latina, foi decidido publicar os Anais também em língua espanhola, como uma forma de estreitar os laços formados nesse evento.

Por fim, esperamos que disfrutem das informações contidas nesses Anais, pois foram organizadas com muito carinho e fornecidas por profissionais de referência em seus respectivos campos de atuação.

Comissão Organizadora

PANORAMA E PERSPECTIVAS DA CULTURA DA PITAIA

Prof^a Dr^a. Ana Claudia Costa – Universidade do Estado do Mato Grosso

O mercado de frutas exóticas não convencionais tem mostrado perspectiva de crescimento no cenário nacional devido à abertura dos consumidores a novos produtos. A pitáia, fruta exótica de introdução recente, é valorizada no mercado interno brasileiro por apresentar elevados preços de comercialização, alta renda por área cultivada e produção precoce propiciando rápido retorno econômico ao produtor, o que tem despertado o interesse dos fruticultores em seu cultivo.

A pitáia é uma cactácea que tem origem nas Américas. Estudos indicam que no passado índios americanos, principalmente do México, utilizavam esse fruto para alimentação humana e animal e para fins fitoterápicos. A planta é considerada rústica e pertencente a espécies variadas de cactos epífitos, divididas em quatro gêneros principais: *Stenocereus*, *Cereus*, *Selenicereus* e *Hylocereus*. Os cactos do gênero *Hylocereus* são nativos das regiões tropicais da América do Norte, Central e América do Sul. As espécies de pitáias mais conhecidas são: pitáia amarela de polpa branca; pitáia vermelha de polpa branca ou vermelha.

Recentemente, tem-se observado uma grande quantidade de reportagens e notícias nas mídias relacionadas à produção, comercialização e divulgação dos benefícios nutricionais e medicinais da pitáia o que tem colocado a fruta em destaque no comércio mundial, inclusive em 2017 a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) apontou os cactos como alimentos do futuro devido suas particularidades, como a capacidade de alguns deles de suportar longos períodos de estiagem.

A fruta possui várias propriedades nutracêuticas que são benéficas à saúde. É rica em flavonoides, possui alto teor de vitaminas do complexo B, elevados teores de fibra, nitrogênio, potássio, cálcio, ferro, manganês e zinco, sendo considerada como superfruta por ser rica em nutrientes. A pitáia contém muitas fibras solúveis, que aumentam a sensação de saciedade, melhoram o trânsito intestinal e ajudam a diminuir o colesterol, além de ter baixo índice glicêmico, sendo que 100 g da fruta tem apenas 50 calorias.

A pitiaia tem sido utilizada como ingredientes em várias preparações culinárias, como mousses e tortas, e vários produtos têm sido comercializados contendo a fruta como sorvetes, polpas, geleias e barras de cereais. Além disso, a fruta tem sido empregada na fabricação de várias bebidas como sucos, frozens, iogurtes, cervejas e licores.

O consumidor brasileiro tem associado a pitiaia à ideia de um produto natural, nutritivo e saudável, assim, várias empresas têm criado linhas inteiras de cosméticos e medicamentos de pitiaia. A empresa “O Boticário”, por exemplo, criou um segmento de produtos de pitiaia da linha Nativa Spa com cremes corporais, esfoliantes entre os outros.

O cultivo da pitiaia ainda é considerado recente no Brasil se comparado ao de outras frutas, assim, a maior parte das pesquisas com pitiaia é nova e os estudos têm sido intensificados na última década. Cerca de 77% dos trabalhos buscados na Plataforma Scielo utilizando o termo “pitiaia” são dos últimos 10 anos e quando se utiliza o termo “*Hylocereus*” 86,56% são da última década.

As informações sobre produção da pitiaia no mundo ainda são escassas e não padronizadas. As estatísticas levantadas para a cultura, no geral, se restringem a estudos isolados. De acordo com os estudos de Mercado-Silva (2018), em 2014, o Vietnã foi o principal produtor de pitiaia do mundo, produzindo 602,68 mil toneladas do fruto, o que equivale, praticamente, a três vezes a produção da China (200 mil toneladas). Os demais países do ranking produziram menos de 50 mil toneladas, como Indonésia, Taiwan, Malásia, Nicarágua, México, Myanmar e Brasil. Na América Latina, além do México, a produção do fruto se encontra distribuída nos países da Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil e Colômbia (FRÓES JÚNIOR et al., 2019). De forma geral, a pitiaia ainda é considerada, na maioria dos países, uma cultura exótica e com perspectiva de crescimento de produção e aceitabilidade do mercado consumidor. O crescimento comercial do produto tem ocorrido principalmente em países como Israel, Vietnã, Taiwan, Nicarágua, Austrália e nos Estados Unidos (FRÓES JÚNIOR et al., 2019).

De acordo com a plataforma TRIDGE (2019) os principais fornecedores de pitiaia são os países asiáticos como: Vietnã (38,20%), Tailândia (20,22%) e China (10,11%). Os maiores importadores da fruta no mundo são: Estados Unidos (17%), Alemanha (14%), França (12%), Holanda (11%), Rússia (10%), Reino Unido (9%), Canadá (8%). Sendo que a União Europeia é a principal região importadora com cerca de 57% (MERCADO-SILVA, 2018).

O Brasil produziu, em 2017, cerca de 1.459 toneladas de pitaia, em 536 hectares, distribuídos em 640 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2019). Considera-se que ainda são poucos os estabelecimentos agrícolas produtores de pitaia no Brasil e tal fator acarreta na presença do produto importado no mercado brasileiro, entretanto, dados do PROHORT (Programa Brasileiro de Modernização do Mercado Hortigranjeiro) de 2019 indicam que apenas 2,08% da pitaia comercializada nas CEASAS (Centrais Estaduais de Abastecimento) foi importada da Colômbia, sendo este pequeno volume corresponde à pitaia amarela. Estima-se que existam no Brasil, 553 mil plantas de pitaias e que o valor da produção tenha propiciado 9.129.000 de reais em 2017 (IBGE, 2019).

A cultura ainda tem um comércio restrito devido suas características comerciais e preço elevado, chegando a 85 reais o quilo em algumas regiões do Brasil, tornando-a de consumo elitizado. A produção está atualmente concentrada na região Sudeste, com cerca de 54,42% da produção nacional. A região Sul responde por 33,62% da produção e a Norte por 10,52% da produção nacional. A boa adaptação da planta às condições edafoclimáticas do Sudeste do Brasil tornou essa região a principal produtora de pitaia do país.

O Estado de São Paulo foi o maior produtor nacional de pitaia com 586 toneladas em 2017, seguido por Santa Catarina (350 toneladas), Minas Gerais (181 toneladas) e Pará (152 toneladas). O Rio Grande do Sul ocupou a 5ª posição, com uma produção de 41 toneladas (IBGE, 2019). Houve também uma grande evolução no volume de pitaias comercializado nas CEASAS do Brasil passando de 116.598 kg em 2009 para 1.186.484 kg em 2019, o que indica um mercado em pleno crescimento no país.

Assim, o panorama da pitaia no Brasil apresenta expectativas promissoras para a cultura devido à sua rusticidade, que proporciona maior resistência a pragas e doenças, e ao manejo que não é considerado complexo. O rápido retorno financeiro, por conta dos bons preços recebidos e do tempo reduzido de formação da planta, além da versatilidade na comercialização, podendo ser vendida tanto no mercado in natura como para a indústria, também são atributos favoráveis à ampliação dos cultivos.

Apesar do cenário favorável, há ainda desafios para que este segmento agrícola se desenvolva ainda mais. Apesar dos avanços no número de cultivares disponíveis para plantio é necessário desenvolver novos materiais adaptados às condições ambientais brasileiras e que permitam obter frutas de tamanho uniforme, com elevada produtividade

e sabor agradável (alto teor de sólidos solúveis). Melhorar a regularidade do volume ofertado ao longo do ano e ampliar o número de empresas processadoras da fruta também é importante para o desenvolvimento deste mercado. Por fim, aumentar a popularização da fruta é outro fator relevante, pois o conhecimento sobre a pitaia pode fortalecer a comercialização aumentando o volume demandado e, conseqüentemente, ampliando as áreas de cultivo.

REFERÊNCIAS

FRÓES JÚNIOR, P. S. M.; CARDOSO, N. R. P.; REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O.; LOPES, M. L. B. Aspectos da produção, comercialização e desenvolvimento da cultura da pitaya no estado do Pará. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v.16 n.29; p. 264-279, 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76371>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MERCADO-SILVA, E. M. Pitaya - *Hylocereus undatus* (Haw). *Exotic Fruits Reference Guide*. p. 339–349. 2018.

PROHORT - Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Disponível em: <<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

TRIDGE – GLOBAL TRADE PLATAFORM. *Intelligence: Dragon Fruit*. 2019. Disponível em: <https://www.tridge.com/intelligences/dragon-fruit>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MANEJO NUTRICIONAL DA PITAIA

MANEJO SATIS NA PITAIA

Agrônomo Msc. Décio Shigihara - Satis

Com sede em Araxá (MG), a Satis é especializada em produtos de nutrição vegetal foliar cuja principal característica é proporcionar uma absorção mais rápida para melhorar o rendimento das lavouras. Seus produtos estão presentes em mais de 80% do território nacional. A Satis trabalha com tecnologia própria para o desenvolvimento de soluções especialmente em lavouras como soja, café, milho, feijão, trigo e hortifruti.

Esses produtos são formulados com combinações e dosagens diferentes de nutrientes com o objetivo de garantir a saúde da planta, contribuindo para seu ganho de produtividade.

Nos últimos anos, a Satis intensificou a realização de pesquisas em lavouras de todo o País para entender as principais carências de cada uma das culturas e, desta forma, desenvolver produtos específicos. A empresa com capital 100% nacional tem registrado crescimento médio de 15% ao ano. O desempenho foi atingido a partir de duas frentes: desenvolvimento contínuo de novos produtos diferenciados que atendam às demandas do campo e abertura de novos mercados, a partir da busca de novos parceiros.

Por meio do comprometimento da nossa liderança e a melhoria contínua de nossos produtos e processos, a Satis busca aumentar continuamente a satisfação das necessidades e expectativas de nossos clientes, o desenvolvimento dos nossos profissionais e parceiros, atendendo aos requisitos estatutários e regulamentares, reagindo às mudanças em suas condições internas e externas e criando novas oportunidades

Um dos trabalhos mais inovadores está relacionado com o manejo das plantas de pitaia, em que estão sendo desenvolvidos diversas tecnologias em campo.

Segundo Silva et al. (2011), com a abertura comercial, o mercado mundial de frutas tem-se tornado mais competitivo e aberto às novidades, como frutas nativas e exóticas, principalmente devido às divulgações da mídia sobre os benefícios do consumo de frutas, destacando-as como alimento saudável, balanceado, funcional e diversificado, com suas cores, formatos, cheiros e sabores, o que despertou nos consumidores o desejo

por frutas exóticas como a pitaiá. O manejo dessa cultura tem algumas particularidades, por exemplo: o solo recomendado para o cultivo comercial da pitaiá deve apresentar um percentual de matéria orgânica considerado alto (7%) com a finalidade de manter a umidade, temperatura e características texturais e químicas (GUZMÁN, 1994) o que justifica o fornecimento de produtos orgânicos ao solo.

Dentre os benefícios trazidos pela adubação orgânica ao solo estão a melhoria das propriedades químicas, por meio do fornecimento de nutrientes, aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), formação de complexos e aumento do poder tampão; nas propriedades físicas, o aumento na estabilidade de agregados e melhoria na estrutura do solo que se traduz em melhor aeração, permeabilidade, retenção de água e resistência à erosão; e ainda, a biologia do solo pelo aumento da atividade biológica (MEEK; GRAHAM; DONOVAN, 1982).

A nutrição das plantas é um dos fatores mais importantes responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento adequados das plantas. Os métodos de aplicação de nutrientes desempenham um papel importante no fornecimento de nutrientes para as plantas, devido a eficácia dos fertilizantes aplica solo baixo devido a várias perdas e fixações. Desta forma, a nutrição foliar é projetada para eliminar os problemas acima, particularmente no que diz respeito aos micro nutrientes, e alguns macro nutrientes.

Atualmente, a aplicação de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), e micro nutrientes em diferentes proporções por meio de pulverizações foliares é um método moderno de fertilização em hortaliças e plantas frutíferas. Algumas vantagens do método de nutrição via foliar: velocidade de absorção de nutrientes, ausência de influência do pH e textura do solo, fornecimento de cátions como zinco (Zn) e ferro (Fe) no solo para plantas que estabilizam esses elementos e , são adubações mais baratas que outros métodos,

Pitaiás não possuem folhas, mas a adubação foliar é realizada em seus cladódios (caules modificados), local em que ocorrem fotossíntese e trocas gasosas. Alguns trabalhos para avaliação desse método de adubação em pitaiá, foram realizados pela empresa Satis. Os trabalhos iniciais foram realizados no estado do Pará, na região de Tomé-Açu, Quatro Bocas, Concordia e Paragominas, onde foram retiradas diversas amostras de solo e de plantas, como frutos, cladódios de diversas variedades e em diversas épocas.

Foram realizadas análises laboratoriais de macro e micro nutrientes para se ter um parâmetro nutricional, e realizou-se as medidas para compor um banco de dados sobre parâmetros nutricionais das plantas.

Verificou-se, de modo geral, que os solos onde os cultivos estão sendo realizados, possuem desequilíbrio entre os nutrientes. Há excesso de cálcio, e potássio que dificultam a absorção do magnésio, e causam deficiência deste elemento. Isso foi verificado em algumas análises. Além disso, quando há grande quantidade de fósforo na área, tem sido observado deficiência do mesmo, devido a formação de apatita no sistema. Essa deficiência é observada também em frutos e cladódios, conforme as análises dos parâmetros encontrados por Shigihara (2019), ainda não publicados.

Além disto, observa-se saturação de bases acima de 80% em muitas das áreas, o que impede muitas vezes da absorção de micronutrientes (Fe, Cu, Zn, B e Mn), com isso, a aplicação foliar, com utilização do ‘Vitaphol Pitaya’ é uma boa alternativa para suprir estas necessidades, pois foi desenvolvido observando-se o equilíbrio nutricional da planta.

Outros trabalhos desenvolvidos em campo:

- Consultorias de manejo e nutricionais em pitaias.
- Acompanhamento técnico das áreas.
- Trabalhos com hormônios para estimulação de floradas e antecipação de safra.
- Hormônios para melhorar a performance em campo quanto ao “pegamento” de florada e enraizamento.
- Cálcio e silício para diminuição de rachaduras em frutos.
- Manejo de doenças em pitaias com utilização de indutores de resistências.
- Manejo de pragas com uso de produtos biológicos.

Diversos avanços já foram alcançados com este projeto:

- Dados comparativos quanto a extração e avanços na nutrição da Pitaiá.
- Manejo de fungos e bactérias em pitaias.
- Manejo de pragas em pitaias.

- Equilíbrio nutricional em plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, I. M. S.; VIEIRAS, R. I.; CERQUEIRA, R. C.; BRAGA, C. L.; SIRTOLI, I. F.; aMaRal, J. I. Características pós-colheita em frutos de pitaya orgânica submetida a diferentes doses de irradiação. *Revista Biodiversidade, Rondonópolis*, v. 9, n. 1, p. 15-22, 2010.

GUZMÁN, R. Fertilización de la pitahaya. In: *ENCUENTRO NACIONAL DEL CULTIVO DE LA PITAHAYA*, 1., 1994, San Marcos. Memorias... San Marcos: ENCP, 1994. p. 80-82.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA, C. a.; SantoS, e. C. variabilidade genética de acessos de pitaia com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RaPd. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Diversidade genética intra e interespecífica de pitaia com base nas características físico-químicas de frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 35, n. 4, p. 1066-1072, 2013.

MEEK, B.; GRAHAM, L.; DONOVAN, T. Long-term effects of manure on soil nitrogen, phosphorus, potassium, sodium, organic matter and water infiltration rate. *Soil Science Society of America Journal, Madison*, v. 46, p. 1014-1019, 1982.

www.satis.ind.br, 2020; Disponível em: <<https://www.satis.ind.br/>>. Acesso em: 04-01-2020.

PRODUÇÃO DE PITAIA NO PARÁ: OPORTUNIDADES E DESAFIOS.

Eng. Agrônomo e Produtor Rural Afif Al Jawabri

História recente da pitaia no estado do Pará:

Antes deste recente histórico da produção de pitaia no Pará, houve outras tentativas, porém sem sucesso de continuidade comercial, uma delas é a do Sr. Kuroda que iniciou o plantio de pitaia no município de Castanhal, distante 70 km da capital Belém, porém devido aos ataques severos de doenças acabou desistindo da cultura, assim como os demais produtores daquela região.

Em 2003, Senhor Valter Oppata, na época como diretor da Cooperativa Mista dos Produtores de Tomé Açu, em visita ao Sr. Kuroda recebeu de presente duas mudas de pitaia, uma da variedade roxa e uma da variedade branca, as quais ele plantou próximo da cerca da propriedade da família localizada no município de Tomé Açu, porém sem nenhum cuidado especial, quando seu pai, Sr. Shozo Oppata viu aquelas plantas passou a cuidar delas de forma instintiva pois não haviam informações técnicas da cultura.

Em 2005, com as plantas já produzindo, sua esposa, Sra. Hisae Oppata, começa o trabalho de convencimento falando dos benefícios para a saúde para conseguir vender os poucos frutos produzidos.

Em 2013, Valter Oppata resolve plantar mais 1.200 plantas, sendo este o maior plantio comercial na época, a maioria dos produtores tinham 10 a 20 plantas.

Com o avanço das doenças na pimenta do reino, sendo a principal a Fusariose (*Fusarium solani* f. sp. piperis), aumenta o plantio de pitaia aproveitando-se as estacas da pimenta do reino.

Em 2014, um comprador de polpas de frutas do Japão, cliente habitual das polpas de açaí, demonstrou preocupação com o mercado consumidor japonês em ver o açaí apenas como um modismo e passou a comprar polpa de pitaia. Esta linha comercial não prosperou, porém foi importante para absorver a produção e dar tempo para aparecerem novos compradores.

Em 2017, com a chegada de grupos do Sul do país, os produtores animaram-se a ampliar seus pomares.

Hoje, existem mais de 100 produtores, dos mais diversos tamanhos e com utilização de técnicas diferentes, desde os pequenos com algumas plantas até as grandes plantações com mais de 10 hectares. A área média plantada dos produtores cooperados da CAMTA – Cooperativa Mista dos Produtores de Tomé Açu, hoje é de 1,5 ha.

A CAMTA atualmente possui 62 produtores de pitaia associados, sendo assistidos por três técnicos e um coordenador.

A área plantada em Tomé Açu, que representa cerca de 80% da produção do estado do Pará, é de aproximadamente 120 hectares.

A produtividade média das áreas em plena produção é em torno de 13 kg/palanque.

A variedade plantada é a Roxa do Pará.

Técnicas utilizadas:

Preparo de solo e adubação de base: é feita a correção com calcário para elevar a saturação de bases para 70%, depois se faz a primeira gradagem, após 30 dias ou 100 milímetros de chuva, se aplica a fonte de fósforo, geralmente fosfato reativo na proporção de 80 kg de P_2O_5 por hectare e se faz a segunda gradagem.

Plantio: são utilizadas estacas de 1,20 a 2,00 metros de altura, sendo estas mais altas provenientes do aproveitamento dos plantios de pimenta do reino. O mais comum é a utilização de apenas 1 muda por estaca, porém nos grandes plantios tem se utilizado até 3 mudas. Na adubação de plantio, os técnicos da CAMTA, tem recomendado o uso de 100 g/ estaca de Yoorin.

Adubação de cobertura e Foliar: É bastante utilizada a formula 13-11-21, na proporção de 100 gramas/ estaca a cada 15 dias. É utilizada a adubação foliar principalmente para fornecimento de micronutrientes.

A matéria orgânica utilizada é principalmente a bucha do dendê e também caroço de açaí, que são colocados sobre o solo em volta da planta ou em faixas seguindo as linhas de plantio.

As principais pragas tem sido as formigas e cochonilhas. Apesar da presença de doenças, estas não tem causado danos econômicos significativos.

Na irrigação, é utilizada o gotejamento ou microaspersão em cerca de 30% das áreas cultivadas.

Comercialização:

Os frutos de pitaia produzidos no Pará são vendidos para consumo in natura na proporção de 80% e 20% são destinados a indústria.

Os frutos são destinados ao mercado local e em menor quantidade à capital, Belém, que tem como principal mercado os estados do Sul e Sudeste no período da entre safra que vai de maio a novembro.

A previsão de comercialização da fruta para estes estados é de 500 toneladas no período de junho/19 a março/20.

Fatores que favorecem o cultivo da pitaia no Pará/ Tomé Açu:

O principal fator que favorece o desenvolvimento da cultura é o clima, tendo a temperatura máxima a variação de 31°C a 33°C e mínima de 22°C a 23°C; o fator ,horas de luz, não varia significativamente durante o ano, cerca de 15 minutos a mais ou a menos de 12 horas no ano inteiro; chove ao longo do ano inteiro em Tomé Açu, máximo de chuva ocorre em março, com média de 352 milímetros, e o mínimo de chuva em setembro com média de 29 milímetros.

Outros fatores que também contribuem são a disponibilidade de bastante matéria orgânica em função da indústria do dendê e o baixo custo da madeira utilizada para o tutoramento.

Fatores a serem desenvolvidos:

O principal gargalo tem sido a logística devido às longas distâncias com relação aos centros consumidores, sendo o deslocamento realizado via transporte rodoviário, em caminhões refrigerados, percorrendo distâncias de 3.000 km.

Devido ao tempo e distância da colheita até o consumo, a colheita da fruta é obrigada a ser realizada antes da maturação completa, caso contrário, não aguentaria o transporte. Assim sendo, o sabor não é tão adocicado quanto alguns mercados exigem.

A região de Tomé Açu está distante de Belém 200 km, onde existe transporte aéreo, sendo esta, uma alternativa necessitando de estudos e incentivos para que o custo de transporte, nesta modalidade, se torne mais barato e viável. Hoje o custo do frete aéreo para São Paulo é em torno de R\$ 3,00/kg.

A exportação para a Europa e Estados Unidos também é viável, porém este mercado está exigindo pitaia com certificação orgânica necessitando o desenvolvimento dos produtores neste sentido.

Considerações finais:

Podemos concluir que o crescimento da cultura da pitaia no Pará só está começando.

Teremos alguns momentos de dificuldade de comercialização.

Com o aumento da produção, melhoria na logística e preços mais acessíveis ao consumidor, o consumo irá aumentar em igual proporção ao aumento da produção.

O uso industrial da pitaia poderá aumentar consumindo um volume percentual bem maior com relação a fruta in natura.

DOENÇAS DA PITAIA E SEU MANEJO SUSTENTÁVEL

Prof. Dr. Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros - Laboratório de controle biológico, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras

Agrônomo Msc. Pablo Schulman - Laboratório de controle biológico, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras

A pitáia (*Hylocereus* sp) é uma planta pertencente à família Cactaceae que tem hábito trepadeiro e compreende pelo menos cinco espécies cultivadas: *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose, *Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose, *Hylocereus triangularis* (L.) Britton & Rose e *Hylocereus purpusii* (Weing.) Britton & Rose.

Apesar da carência de informações técnicas sobre manejo da cultura, em função de suas propriedades antioxidantes (Wu et al., 2006), a área de produção dessa cactácea aumenta nas diversas regiões do país e do mundo.

A plasticidade fenotípica destas espécies garante seu cultivo desde regiões semiáridas com precipitação de 800 mm anuais até regiões com maior volume e melhor distribuição de chuvas, desde regiões quentes e tropicais a regiões sub-tropicais. Parte dessa rusticidade é garantida pela ausência de folhas e depósito de cera sobre o cladódio. Essas adaptações morfológicas também representam importante barreira física à infecção de patógenos e à formação de biofilme de água que fornece condições favoráveis para germinação de fitopatógenos.

Apesar de sua rusticidade, com a produção impulsionada e pouco ou nenhum critério de escolha de genótipos plantados em função da menor susceptibilidade a doenças, há riscos de epidemias principalmente porque ainda se sabe muito pouco sobre as práticas de manejo de doenças que garantam os maiores patamares de produtividade, com frutos de qualidade. No tocante a doenças, há relato de várias doenças tanto bióticas quanto abióticas, mas ainda precisa-se validar as práticas de manejo dentro das particularidades das cultivares, épocas e regiões onde está sendo produzida a fruta. A proposta deste texto será de apresentar um levantamento da literatura das principais doenças que ocorrem na pitáia e estratégias para seu manejo sustentável.

Dentre as doenças que já foram relatadas em pitaia, há as causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides e a maior parte dos relatos encontrados são de publicações foram do país. Podemos não ter ainda todas essas doenças no país mas é importante conhecê-las, principalmente quando se pensar na importação de germoplasma de outros países.

Uma das doenças mais comuns em diversos cultivos é a antracnose (*Colletotrichum* spp). Em pitaia, esse patógenopode ocorrer tanto nos cladódios, quanto nos frutos. Lesões típicas são de coloração marrom-avermelhada com um halo clorótico ao redor, as quais reduzem a área fotossintética da planta, com conseqüente redução da produção. Mais tarde, lesões coalescem e ficam com coloração esbranquiçada e pontuações negras. Essas pontuações são os acérvulos, estrutura de reprodução que se apresentam tipicamente setada, e que produz conídios hialinos, unicelulares, retos e cilíndricos (Palmateer et al., 2007; Nascimento et al.; 2019). Várias espécies do gênero *Colletotrichum* spp. já foram identificadas como agente causal da doença nas três espécies de pitaia mais cultivadas (*Hylocereus undatus*, *H. monacanthus* e *H. megalanthus*) incluindo *C. gloeosporioides* (Kim et al., 2000; Palmateer et al., 2007; Taba et al., 2006; Takahashi et al., 2008; Masyahit et al., 2009c), *C. truncatum* (Guo et al., 2014; ISKANDAR VIJAYA et al., 2015), *C. aenigma*, *C. siamense* (Meetum et al, 2015) e *C. karstii* (Nascimento et al.; 2019).

Além da antracnose, várias outras doenças podem acometer os frutos e estas representam grande prejuízo por reduzir o tempo de prateleira. A podridão do fruto de pitaia também pode ser causada pelo fungo *Bipolaris cactivora* que atinge tanto frutos quanto flores. Em frutos, é caracterizada por pequenas lesões depressivas, circulares com grande produção de esporos de aspecto pulverulento (Taba et al., 2007; Tarnowski et al., 2010). Estas lesões podem coalescer e formar grandes áreas podres de coloração marrom. Por atacar diretamente os frutos, dificulta a comercialização devido ao dano estético. Na Colômbia, foi grande responsável pela diminuição em 93% da área plantada (de 4000 hectares para 250 ha) (Nerd et al., 2002). Testes in vitro demonstraram que o patógeno cresce melhor em temperaturas moderadas, em torno de 20 a 25 °C, mas ainda é capaz de se desenvolver a 30 °C (Masyahit et al., 2009b).

Outro fungo associado a podridão tanto de cladódios quanto de frutos de pitaia é o complexo *Fusarium*: *F. fujikuroi*, *F. proliferatum*, *F. solani*, *F. semitectum* e *F. oxysporum* (Choi et al, 2007; Wright et al., 2007; Hawa et al., 2010; Hawa et al., 2013a;

Rita et al., 2016; Hawa et al., 2017; Mohd Hafifi et al., 2019). Os relatos caracterizavam o patógeno como causando podridão no caule como um todo, ou na parte basal próxima ao solo, como descrito por Wright et al. (2007) e Choi et al. (2007). Sintomas começam como manchas pardas deprimidas, com presença de micélio branco. As lesões evoluem para uma podridão mole, que ao final, seca (Hawa et al., 2013a; Hawa et al., 2017; Mohd Hafifi et al., 2019).

Fusarium oxysporum também está associado à podridão basal dos frutos na Colômbia (Salazar-Gonzáles et al., 2016), doença que acomete *H. megalanthus* e pode chegar a causar até 80% de danos (Riaño et al., 2013). Essa doença começa como uma lesão amarela na base do fruto, no ponto onde ele está unido ao caule. Os sintomas evoluem para uma podridão mole de coloração clara que pode chegar a afetar até 50% da superfície do fruto (Riaño et al., 2013).

Alguns patógenos bacterianos foram relatados associados a sintomas de doenças em pitaia, porém é incerto se se tratam de patógenos ou oportunistas. De concreto, têm-se duas doenças bacterianas: a podridão mole da pitaia, causada por bactérias da família Enterobacteriaceae e a podridão do caule, causada por *Paenibacillus polymyxa*.

A podridão mole é caracterizada por manchas amarelas de aspecto úmido, acompanhadas por um aroma forte e desagradável (Riaño et al., 2013). Alguns trabalhos mencionam *Erwinia sp.* como agente causal (Ríos & Villavicencio, 1997; Riaño et al., 2013). Já outros mencionam duas espécies do gênero *Enterobacter*: na Malásia, Masyahit et al. (2009a) reportaram *E. cloacae* como o patógeno causando podridão mole em *Hylocereus spp.*, enquanto Retana-Sánchez et al. (2019) relataram *Enterobacter hormaechei* causando danos em *H. costaricensis* na Costa Rica.

A podridão do caule, causada por *P. polymyxa*, foi reportada na China por Zhang et al. (2017). A doença se inicia com sintomas similares à podridão mole e evolui com a total decomposição do caule, apenas remanescendo a medula. Os caules afetados não têm condições de produzir frutos.

Um patógeno que tem aumentado em importância é *Neoscytalidium dimidiatum*, agente causal do cancro do cladódio e dos frutos, considerada a doença de maior potencial destrutivo para a cultura da pitaia na Ásia (Fullerton et al., 2018). Relatado pela primeira vez por Chuang et al. (2012) em Taiwan, o patógeno já se encontra espalhado por diversos países, incluindo China (Lan et al., 2012), Israel (Ezra et al., 2013), Malaysia (Hawa et

al., 2013b), e EUA (Sanahuja et al., 2016). Ainda que não tenha sido relatado em pitaia no Brasil, *N. dimidiatum* foi relatado infectando pinhão manso (*Jatropha curcas*) (Machado et al., 2012) e mangueira (*Mangifera indica* L.) no nordeste do país (Marques, 2013). Os sintomas começam como diversas manchas circulares de coloração marrom-avermelhada. As manchas continuamente se expandem, formando grandes áreas de cancro nos cladódios (Lan et al., 2012). Em relação ao seu desenvolvimento, *N. dimidiatum* necessita de temperaturas elevadas para seu desenvolvimento: Marques (2013) e Hong et al. (2019) encontraram temperaturas ótimas para crescimento micelial de 30,8 °C e 32 °C, respectivamente.

A única doença viral relatada para *Hylocereus* sp. é associada ao vírus Cactus Virus X. Este vírus já foi relatado nos Estados Unidos, Taiwan, Coreia, Japão, China e Malásia (Balendres & Bengoa, 2019). No Brasil, foi relatado pela primeira em 1987 infectando cactáceas (Aragão & Kitajima, 1987), porém, o primeiro relato de infecção em *Hylocereus* sp. foi publicado em 2008 (Duarte et al., 2008). Sintomas incluem manchas cloróticas, mosaico, necrose e espinhos deformados (Duarte et al., 2008; Gazis, 2018). Não se sabe de nenhum vetor para este vírus, de tal forma que sua transmissão ocorre primariamente por meios mecânicos, tais como poda, colheita ou propagação (Lobo et al., 2014).

Em relação a enfermidades às raízes, apenas os nematoides são relatados. Vários gêneros de nematoides foram relatados afetando o sistema radicular da cultura, mas ainda sem nível de dano conhecido. Os gêneros *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Dorylaimus*, *Tylenchus*, *Aphelenchus* e *Pratylenchus* são os mais comumente encontrados. Deve-se ressaltar que a maioria dos relatos foi feito em pitaia amarela (*Hylocereus megalanthus*) (Araujo & Medina, 2008; Rojas et al.; 2008; Riaño et al., 2013). Recentemente, foi relatada a presença de *Tylenchorhynchus agri* em plantas da espécie *Hylocereus polyrhizus* (ZHANG et al., 2018). Um trabalho realizado por Palacino (1990) demonstra que a pitaia vermelha é tolerante a certas espécies de nematoides, o que levou Silva (2014) a analisar a possibilidade de utilizar *H. undatus* como porta-enxerto para *H. megalanthus*. As lesões causadas por nematoides ao sistema radicular afetam o crescimento vegetativo e reprodutivo das plantas, com sintomas de nanismo, clorose, e queda de frutos, causando redução da produção e da qualidade de frutos (GUZMÁN-PIEDRAHITA et al., 2012).

Manejo de doenças sustentável de acordo com a época de desenvolvimento das plantas:

Assim como em vários outros patossistemas, para a pitaia a maior parte das doenças são de etiologia fúngica e poder-se-ia pensar em uso de fungicidas para seu manejo mas duas razões impedem seu uso. Primeiro não temos qualquer registro de fungicida para pitaia, por outro lado, a fruta muito comumente é exportada em mercados consumidores como países europeus onde a demanda por redução de vários ativos de fungicidas, o que implica em busca de alternativas de manejo. A seguir discutiremos como podemos integrar estratégias para se conseguir um manejo de das principais doenças que acometem a pitaia com enfoque no controle biológico (Medeiros et al., 2018).

Cuidados antes do plantio:

Muito patógenos radiculares que acometem a pitaia podem já estar presente na área. A primeira estratégia do manejo de doenças é conhecer o histórico da área em relação a plantio anterior de pitaia ou outras plantas. Caso já se tenha observado perdas associadas a doenças radiculares em plantios anteriores de pitaia, e não se possa evitar o plantio, uma estratégia de biofumigação de grande eficiência é a incorporação de esterco suíno líquido. Para se conseguir supressividade a patógenos radiculares de amplo espectro é importante considerar uma taxa de incorporação de pelo menos 10 toneladas por hectare de esterco obtido de suínos em fase de terminação. Deve-se fazer a análise da fonte de matéria orgânica em relação aos nutrientes disponibilizados pois pode suprir, pelo menos em parte, a adubação de plantio.

Outro cuidado de suma importância que o produtor deve ter antes do plantio é com a produção de mudas, em relação a três aspectos:

- 1) Desinfestação do solo a ser usado para a produção de mudas: pode-se fazer uso de produtos biocidas, mas pelo uso de coletor solar ou injeção de vapor quente no solo, consegue-se boa desinfestação para, por exemplo, se produzir mudas livres de nematoides;
- 2) Cladódios oriundos de plantas sadias: buscar plantas matrizes que não apresentem sintomas ou históricos de perdas por doenças e, atenção para importação de germoplasma de países onde doenças exóticas ocorram;

3) Cuidados durante a produção de mudas: durante a produção de mudas, cuidar para a qualidade de água de irrigação e fazer monitoramento para reduzir qualquer fonte de inóculo (planta sintomática).

Manejo das doenças que afetam as plantas e frutos:

Após o plantio, o produtor deve sempre fazer o monitoramento de plantas para a presença de sintomas. Mesmo para o controle químico, em várias culturas não se tem um nível de controle e o tratamento de plantas se baseia na observação dos primeiros sintomas, como a podridão de cladódios que pode ocorrer, por exemplo, no momento da abertura de ferimentos durante a poda ou condução de plantas.

Com a impossibilidade de uso do controle químico, o produtor pode usar biofungicidas como aqueles a base de *Trichoderma spp* e *Bacillus spp*. Mesmo não se tendo registro específico para a pitiaia, o registro de produtos biológicos no Brasil pela lei de agrotóxicos e afins ou pela lei de agricultura orgânica tem um registro por alvo biológico, ou seja, um produto como o Bioimune (*Bacillus subtilis*) ou Trichodermil (*Trichoderma harzianum*) que tem registro para controle da antracnose da soja e do feijoeiro, respectivamente, pode ser usada para controle desta doença. Além do aspecto legal, o técnico que o recomenda deve se certificar com a empresa se já foi comprovada a eficiência do produto para a pitiaia.

Da mesma forma, os nematoides que afetam a pitiaia são patógenos também em vários outros hospedeiros e há diversos produtos registrados a base de fungos (*Paecilomyces lilacinum*, *Pochonia chlamydosporia*, *Trichoderma harzianum*) e bactérias (*Bacillus firmus*, *B. amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*) que também podem ser registrados para estes alvos.

Além do uso de microrganismos isolados, práticas para manejo de nematoides como o plantio de *Crotalaria spectabilis* (reduz *Pratylenchus spp* e *Meloidogyne spp.*) e outras plantas de cobertura como a *Brachiaria ruziziensis* (reduz *Meloidogyne spp*) podem ser opções para a entrelinha de plantas quando forem detectadas esses vermes não apenas pelos seus efeitos indiretos como também potencializam a atividade dos microrganismos benéficos que são introduzidos.

Outro aspecto muito importante a ser considerado quando se faz o uso de produtos biológicos é seu papel bioestimulante. Na Europa, as bactérias e fungos benéficos, mesmo

aquelas que participam do controle de doenças, são considerados dentro da legislação de bioestimulantes. Essa classificação leva em conta o aspecto fisiológico que esses microrganismos proporcionam para as plantas.

Como o dito popular que “não há almoço gratuito”, as bactérias e fungos introduzidos passam a ter acesso as fontes de nutrientes das plantas como os exsudatos radiculares e nectários dos frutos em troca não apenas de proteção contra agentes infecciosos como também podem potencializar a absorção de nutrientes minerais (como solubilização de fosfato e potássio) e tanto fornecimento quanto regulação de fitohormônios (como auxinas e giberelinas). Desta combinação de benefícios, temos plantas tratadas que têm maior pagamento e melhor desenvolvimento, além do controle de doenças.

Manejo das doenças que afetam os frutos:

Tendo em vista que a maior parte das doenças estão relacionadas à podridão de frutos, é de suma importância se discutir de forma geral práticas de manejo para este nicho. É muito importante mencionar que as infecções, por mais que aconteçam na pós colheita, na gôndola do supermercado ou em casa, o inoculo do patógeno em sua maioria vem do campo e, portanto, a primeira estratégia de manejo é não deixar frutos sintomático no campo, seja pela cata seguida de enterrio ou outra forma de destruição ou, simplesmente, buscar estratégias para padronizar a florada e intensificar a colheita para não deixar frutos no solo.

Outro aspecto muito importante de ser levado em conta quando se fala em perdas pós colheita é que essas infecções de frutos acontecem já nas flores e, portanto, proteger as flores com aplicações de agentes de biocontrole, principalmente a base de *Bacillus* para colonizar as flores e não permitir que patógenos como *Colletotrichum spp*, *Fusarium spp* ou *Bipolaris spp* as colonize. Antes da escolha do produto, o produtor deve se certificar com a empresa detentora do produto se essa aplicação não vai interferir na atividade de polinizadores, principalmente porque a recomendação técnica de aplicação desses produtos é para o final do dia ou até aplicação noturna, quando as flores se abrem e atraem seus insetos polinizadores.

Portanto, ainda se sabe pouco sobre as doenças que acometem a pitiaia e muito menos sobre suas práticas de manejo. No entanto, há princípios gerais de controle de doenças de plantas que podem ser construídos baseados no que se sabe sobre doenças

semelhantes em outros cultivos e, principalmente customizados para as diferentes realidades de produção da fruta no Brasil. O sucesso tanto do entendimento da importância das doenças quanto seu manejo deve envolver a íntima associação entre produtores, a academia e a indústria, não apenas para trocas de informações como também para demandar dos órgãos de fomento editais específicos para a cadeia de produção de pitaia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, J.; MEDINA, O. Reconocimiento de patógenos asociados al cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en el departamento del Valle del Cauca. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Microbiólogo. Universidad Popular del Cesar, 2008.

ARAGÃO, F.J.L.; Kitajima, E.W.. 1987. Ocorrência do vírus X do cactus (cactus virus X) no Brasil.. Fitopatologia Brasileira. 12: 156-.

CHOI, H-W. et al. The effect of spent mushroom sawdust compost mixes, calcium cyanamide and solarization on basal stem rot of the cactus *Hylocereus trigonus* caused by *Fusarium oxysporum*. Crop protection, v. 26, n. 2, p. 162-168, 2007.

CHUANG, M. F. et al. 1727341. First Report of Stem Canker Disease of Pitaya (*Hylocereus undatus* and *H. polyrhizus*) Caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Taiwan. Plant disease, v. 96, n. 6, p. 906, 2012.

DUARTE et al. 2008. Potexvirus diversity in cactaceae from São Paulo state in Brazil. Journal of Plant Pathology. 90: 545-551.

EZRA, D. et al. First report of internal black rot caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* (Pitahaya) fruit in Israel. Plant disease, v. 97, n. 11, p. 1513-1513, 2013.

FULLERTON, R. A. et al. The life cycle of dragon fruit canker caused by *Neoscytalidium dimidiatum* and implications for control. in: Proceedings of Dragon Fruit Regional Network Initiation Workshop. Taiwan, 2018. p. 71-80.

GAZIS, R. et al. First Report of Cactus virus X in *Hylocereus undatus* (Dragon Fruit) in Florida. Plant disease, v. 102, n. 12, p. 2666, 2018.

- GUZMÁN-PIEDRAHITA, O. A.; PÉREZ, L.; PATIÑO, A. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos en pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* HAW). Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, Manizales, v. 16, n. 2, p. 149-161, 2012.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Characterization and intraspecific variation of *Fusarium semitectum* (Berkeley and Ravenel) associated with red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton and Rose) in Malaysia. African Journal of Biotechnology, v. 9, n. 3, 2010.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Characterization and pathogenicity of *Fusarium proliferatum* causing stem rot of *Hylocereus polyrhizus* in Malaysia. Annals of applied Biology, v. 163, n. 2, p. 269-280, 2013a.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Identification and Molecular Characterizations of *Neoscytalidium dimidiatum* Causing Stem Canker of Red-fleshed Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. Journal of phytopathology, v. 161, n. 11-12, p. 841-849, 2013b.
- HAWA, M. M. et al. *Fusarium fujikuroi* associated with stem rot of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. Annals of Applied Biology, v. 170, n. 3, p. 434-446, 2017.
- HONG, C-F. et al. Prevalence and Epidemics of *Neoscytalidium* Stem and Fruit Canker on Pitahaya (*Hylocereus* spp.) in South Florida. Plant Disease, 2019.
- KIM, Y-H. et al. Occurrence of *Colletotrichum* stem rot caused by *Glomerella cingulata* on graft-cactus in Korea. The Plant Pathology Journal, v. 16, n. 4, p. 242-245, 2000.
- LAN, G-B. et al. First report of brown spot disease caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* in Guangdong, Chinese Mainland. Plant disease, v. 96, n. 11, p. 1702-1702, 2012.
- LOBO et al., Cactus virus X (CVX) a new threat to pitahaya/dragon fruit (*Hylocereus* spp.) production in California. 2014 ASHS Annual Conference; Orlando, FL. 2014.
- MACHADO, A. R. et al. First report of collar and root rot of physic nut (*Jatropha curcas*) caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Brazil. Plant disease, v. 96, n. 11, p. 1697-1697, 2012.

MARQUES, M. W. Identificação e caracterização de espécies de *Botryosphaeriaceae* na cultura da mangueira no nordeste do Brasil. 2013. 88 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MASYAHIT, M. et al. First report on bacterial soft rot disease on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) caused by *Enterobacter cloacae* in peninsular Malaysia. *Int. J. Agric. Biol.*, v. 11, p. 659-666, 2009a.

MASYAHIT, M. et al. In vitro assay of factors affecting the growth of pathogens associated with diseases on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) in Peninsular Malaysia. *Plant Pathology Journal*, v. 8, n. 4, p. 144-151, 2009b.

MASYAHIT, M. et al. The first report of the occurrence of anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) in Peninsular Malaysia. *American Journal of Applied Sciences*, v. 6, p. 902-912, 2009c.

Medeiros, F.H.V.; SILVA, J.C.P.; Pascholati, S.F. Controle biológico de doenças de plantas. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.. (Org.). *Manual de Fitopatologia: conceitos e aplicações*. 5ed. Piracicaba: Editora agronomica ceres, 2018, v. 1, p. 261-274.

MEETUM, P.; LEKSOMBOON, C.; KANJANAMANEESATHIAN, M. First report of *Colletotrichum aenigma* and *C. siamense*, the causal agents of anthracnose disease of dragon fruit in Thailand. *Journal of Plant Pathology*, v. 97, n. 2, 2015.

MOHD HAFIFI, A. B.; KEE, Y. J.; MOHD, M. H. First report of *Fusarium oxysporum* as a causal agent of stem blight of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. *Plant Disease*, v. 103, n. 5, p. 1040-1040, 2019.

NASCIMENTO, M. B. et al. First Report of *Colletotrichum karstii* Causing Anthracnose Spot on Pitaya (*Hylocereus undatus*) in Brazil. *Plant Disease*, p. PDIS-02-19-0400-PDN, 2019.

NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruits of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). *Cacti: biology and uses*. Londres, University of California Press, 2002. p. 185-197.

PALACINO C., J. H. Estudio de la interacción entre *Glomus manihotis* y *Meloidogyne incognita* Chitwood em pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Britt y Rose) y pitahaya roja (*Hylocereus* sp Britt. y Rose) bajo condiciones de vivero. 1990. 97 f. Tesis - Universidad de Caldas, CENICAFE, 1990.

PALMATEER, A. J. et al. First occurrence of anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on Pitahaya. *Plant Disease*, v. 91, n. 5, p. 631-631, 2007.

RETANA-SÁNCHEZ, Kenneth et al. Etiología de las pudriciones en el tallo de *Hylocereus costaricensis*, provocadas por *Enterobacter hormaechei*, en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, v. 43, n. 2, p. 61-74, 2019.

RIAÑO, N.M.; ROJAS-TRIVIÑO, A.; OROZCO, M.L.; LABRADOR, N. MEDINA, J.A. Enfermedades limitantes em el cultivo de pitaya amarilla. In: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Valle del Cauca (Colombia): CORPOICA, 2013. 96p.

RITA, W. S. et al. Antifungal Activity of Rain Tree (*Samanea saman* Jacq.) Leaf Extract Against *Fusarium solani*, The Cause of Stem Rot Disease on Dragon Fruit (*Hylocereus* sp.). *CoSCI Proceeding*, 2016.

ROJAS, A. et al. Pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). Centro de Investigación Palmira, Plegable divulgativo, 2008.

SALAZAR-GONZÁLEZ, C.; SERNA-COCK, L.; GÓMEZ-LÓPEZ, E. Caracterización molecular de *Fusarium* asociado a pudrición basal del fruto en pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). *Agronomía Mesoamericana*, p. 277-285, 2016.

SANAHUJA, G.; LOPEZ, P.; PALMATEER, A. J. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing stem and fruit canker of *Hylocereus undatus* in Florida. *Plant Disease*, v. 100, n. 7, p. 1499-1499, 2016.

SILVA, A. C. C. Pitaya: melhoramento e produção de mudas. 2014. vi, 132 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/113995>>.

TABA, S. et al. Anthracnose of pitaya (*Hylocereus undatus*) by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Japanese Journal of Phytopathology* (Japan), 2006.

- TABA, S. et al. Fruit rot of Strawberry pear (pitaya) caused by *Bipolaris cactivora*. Journal of general plant pathology, v. 73, n. 5, p. 374-376, 2007.
- TAKAHASHI, L. M. et al. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* on *Hylocereus megalanthus* in Brazil. Australasian Plant Disease Notes, v. 3, n. 1, p. 96-97, 2008.
- TARNOWSKI, T. L. B.; PALMATEER, A. J.; CRANE, J. H. First report of fruit rot on *Hylocereus undatus* caused by *Bipolaris cactivora* in South Florida. Plant disease, v. 94, n. 12, p. 1506-1506, 2010.
- WRIGHT, E. R. et al. Basal rot of *Hylocereus undatus* caused by *Fusarium oxysporum* in Buenos Aires, Argentina. Plant disease, v. 91, n. 3, p. 323-323, 2007.
- WU, L.C.; HSU, H.W.; CHEN, Y.C.; CHIU, C.C.; LIN, Y.I.; HO, J.A.A. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. Food chemistry 95: 319-327, 2006.
- ZHANG, R. Y. et al. First Report of Bacterial Stem Rot Disease Caused by *Paenibacillus polymyxa* on *Hylocereus undulatus* in China. Plant Disease, v. 101, n. 6, p. 1031-1031, 2017.
- ZHANG, Y. et al. First Report of a Stunt Nematode (*Tylenchorhynchus agri*) from Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) in Guangxi Province of China. Plant disease, v. 102, n. 12, p. 2662, 2018.

RESULTADOS PRELIMINARES DO EXPERIMENTO DE IDENTIDADE GENÉTICA DAS CULTIVARES DE PITAIA.

Agrônoma Msc. Renata Amato Moreira – Departamento de Agricultura –
Universidade Federal de Lavras.

As pitaias são pertencentes à família das Cactaceas e são originárias da América Tropical e Subtropical, sendo comercialmente cultivadas nos Estados Unidos (CRANE; BALERDI, 2005; MERTEN, 2003; THOMSON, 2001), América Central e do Sul (LOBO, 2007), Ásia (KOMANG, 2018), África (JOUBERT, 2012) e Austrália (LUDERS; MCMAHON, 2006).

Por meio de uma boa revisão se observa que são muitas lacunas existentes na literatura, tanto internacionais quanto nacionais relacionadas à pitaias. Atualmente as espécies mais cultivadas e consumidas são a pitaias vermelha de polpa branca e a pitaias vermelha de polpa vermelha *Hylocereus sp.* e a pitaias amarela de polpa branca [*Selenicereus megalanthus* (Schum, Ex Vaupe, Moram)]. De acordo com a espécie, seus frutos podem apresentar características diversificadas, como diferentes formatos, presença de espinhos, cor da casca e da polpa, refletindo alta variabilidade genética (JUNQUEIRA et al., 2010).

Em cada país há diferentes espécies que são referidas como pitaias, tornando assim a classificação botânica difícil (LIMA et al., 2013). Existe uma confusão no reconhecimento das espécies devido a ampla variação morfológica nas estruturas vegetativas, sendo a classificação baseada geralmente no número de aréolas, contorno da haste, no tamanho e cor dos frutos (CÁLIX DE DIOS, 2005).

Devido a essa imprecisão no reconhecimento das espécies, estão sendo realizados trabalhos de identificação de variedades de pitaias que foram fornecidas por vários produtores.

Ao recebermos os cladódios, eles foram plantados em vasos com substrato em casa de vegetação, regados duas vezes por semana. Com as plantas enraizadas foi realizada a citometria de fluxo, para verificar a quantidade de DNA. Outro trabalho

iniciado foi de caracterização morfológica, onde foram avaliadas três variáveis para a formação de um dendograma para exemplo no evento.

Serão ainda realizados análises moleculares, aplicação do aparelho NIR e toda caracterização morfológica necessária para verificação da similaridade das variedades.

Os resultados são preliminares, muita coisa será mudada. Assim que todas as análises forem realizadas, teremos os resultados tão esperados, que identificarão cada material fornecidos pelos produtores.

REFERÊNCIAS

CÁLIX DE DIOS, H. “A new subspecies of *Hylocereus undatus* (Cactaceae) from Southeastern México, *Haseltonia*, v. 11, p. 11-17, 2005.

CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. Pitaya growing in the Florida home landscape. Orlando: IFAS Extension os University of Florida.9 p., 2005.

JOUBERT, R. Riding the Dragon. *Farmers Weekly Magazine*. Republic of South Africa. 2012.

JUNQUEIRA, K. P. et al. Pitaya accesses genetic variability with different prduction levels through rapd markers. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 3, p. 840-846, set. 2010.

KOMANG, D. J. Morphology and physiology of pitaya and it future prospects in Indonesia. *CROP AGRO, Scientific Journal of Agronomy*. v. 3, n. 1, p. 44-50, 2018.

LIMA, C. A. de. et al. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do Cerrado, *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LOBO, R. Pitahaya (Dragonfruit) Research & Production in California. UC Small Farm Program Specialty Crops Conference. Davis, CA. 12 Dec. 2007.

LUDERS, L.; G. MCMAHON. The pitaya or Dragon fruit (*Hylocereus undatus*). *Agnote* N. 42, 2006.

MERTEN, S. A review of *Hylocereus* production in the United States. *J of the Prof. Assoc. for Cactus J PACD*. v. 5, p. 98-105, 2003.

THOMSON, P. Pitahaya (*Hylocereus species*): A promising new fruit crop for southern California. Bonsall Publications. Bonsall, CA. 2001.

PODA E POLINIZAÇÃO DE PITAIA.

Agrônomo Dr. Fábio Oseias dos Reis Silva- Universidade Federal de Lavras.

O sucesso do pomar de pitaia depende basicamente entre outros fatores de algumas técnicas de manejo que influenciam decisivamente em uma produção satisfatória com frutos de bom calibre e qualidade organoléptica desejada. Dentre as técnicas, pode-se citar a poda e a polinização. A poda representa a eliminação ou remoção de partes das plantas como ramos e folhas. O produtor busca melhorar a estrutura da planta, sua produtividade e até mesmo a sua condição fitossanitária visto que, a poda propicia melhor porte à planta e mantém condições que dificultam a proliferação de pragas e doenças.

O produtor deve conhecer bem o hábito de crescimento dessas plantas para não incorrer em erros que poderão reduzir drasticamente a produção. Levando-se em consideração o objetivo da poda, deve-se fundamentalmente buscar as seguintes finalidades: regularizar e distribuir a produção na planta; dar forma à arvore em função do tipo de condução; manter uma altura e arquitetura adequadas: renovar ramos frutíferos e acumular reservas: realizar tratamento fitossanitário por meio da eliminação de ramos doentes e praguejados: Fazer a poda de produção por meio do desponte de ramos, entre outros.

Concomitantemente, a polinização artificial da pitaia tem sido reconhecida como um excelente manejo na cultura da pitaia. De forma geral, o florescimento dessa frutíferas no Brasil ocorre no período compreendido entre novembro a maio. A antese da pitaia ocorre no final da tarde e sua flor permanece aberta até a manhã do dia seguinte. Nesse período, alguns fatores são cruciais para o sucesso da polinização e pegamento de flor/fruto: O primeiro fator se refere a ocorrência de chuvas no período em que a flor permanece aberta: nesse caso, os grãos de pólen podem se tornar inviáveis se acaso ocorra seu molhamento. No segundo caso, frequência de visitas de insetos polinizadores como abelhas *Apis mellifera* pode ser reduzida em função da precipitação. Sendo assim, algumas medidas devem ser tomadas afim de melhorar a eficiência polínica. Essa eficiência tem sido aumentada com a utilização de copos plásticos descartáveis, com o intuito de proteger, sobretudo, o grão de pólen.

Na noite em que está prevista a abertura da flor, deve-se verificar as condições meteorológicas e de posse dos dados climáticos, o produtor poderá tomar duas decisões: proteger a flor com copo descartável ou fazer a polinização sem a proteção. Se a previsão for de ocorrência de chuvas para a noite de florescimento, deve-se colocar copos descartáveis no período anterior a ântese. Posteriormente, com a estiagem, é necessário fazer a polinização artificial. Por outro lado, se não ocorrer chuva no período de ântese, pode-se fazer a polinização sem a utilização do copo descartável. Contudo, é fundamental que o produtor tenha ciência de um terceiro fator que pode ser limitante na produção de pitaia, que é a incompatibilidade das espécies e/ou variedades cultivadas.

Alguns estudos ressaltam a importância de se fazer a polinização cruzada em termos de pegamento e aumento no peso dos frutos. Autores citam que o peso dos frutos em tratamentos com polinização cruzada foi aumentado em cerca de 200 gramas em relação a autopolinização e que a polinização livre diurna e livre noturna muitas vezes não foram satisfatórias.

Em resumo, é importante observar quais os insetos polinizadores visitantes nas diversas variedades de pitaia, na região de cultivo e qual a polinização efetiva. Outro fator a se considerar é a correlação do número de grãos de pólen e o peso da fruta. De forma geral, é sabido que existe uma relação positiva entre o número de grãos de pólen e o peso da fruta. Trabalhos demonstram que o peso do fruto de pitaia aumenta linearmente à medida que se aumenta o número de grãos de pólen. Dessa forma, o objetivo da apresentação será discutir os objetivos da poda em pitaia desde a sua formação até o desenvolvimento da arquitetura da copa, sua interferência na produção de flores, frutas e propagação das plantas. Além disso, serão discutidos aspectos relacionados a fenologia e polinização natural e artificial da pitaia.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA PITAIA.

Prof. Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza - Universidade Federal de Lavras - UFLA

Como qualquer outra cultura agrícola, plantas de pitáia são naturalmente atacadas por espécies de insetos fitófagos, isto é, insetos que se alimentam de tecidos vegetais, que caso não sejam manejados de forma correta podem causar danos econômicos aos produtores. No entanto, dependendo do nível de infestação dos insetos nos pomares, o controle não se torna economicamente viável pelo fato de as injúrias nas plantas causadas pela herbivoria não acarretarem redução na produção, de modo que os benefícios do controle tornam-se menores que os custos associados ao uso. Essa lógica é uma das premissas básicas de qualquer programa de Manejo Integrado de Pragas. Mas, primeiramente o que é Manejo Integrado de Pragas, ou MIP? Como se dá sua estruturação e quais são os componentes desse sistema? E como sua implementação na prática pode beneficiar os produtores de pitáia?

Manejo Integrado de Pragas (MIP) é um sistema de planejamento e monitoramento para auxiliar na aplicação estratégica de táticas de controle de pragas a fim de manter suas populações abaixo de níveis que causem prejuízos à produtividade e qualidade de produtos agrícolas, cuja tomada de decisão de controle é baseada em análises de custo/benefício que levam em consideração princípios econômicos, ecológicos, toxicológicos e sociais. É um sistema de natureza multidisciplinar, que para ser efetivo necessita da contribuição de diversas áreas do conhecimento, como Entomologia, Fitossanidade, Ecologia, Estatística, Química, Fertilidade, Toxicologia, Economia, entre outros.

Sistemas ou programas de MIP de uma determinada cultura ou sistemas de produção agrícolas são constituídos pelas bases ecológicas e econômicas e pelas táticas e estratégias de controle. Esses componentes dos sistemas de MIP são usualmente estruturados esquematicamente fazendo-se alusão a uma “casa”, onde as bases ecológicas e bases econômicas constituem nesta ordem o alicerce da casa, e em seguida as táticas de controle compõem de forma isolada ou associadas entre si as estratégias de controle, as quais são representadas pelos pilares da casa (Figura 1).

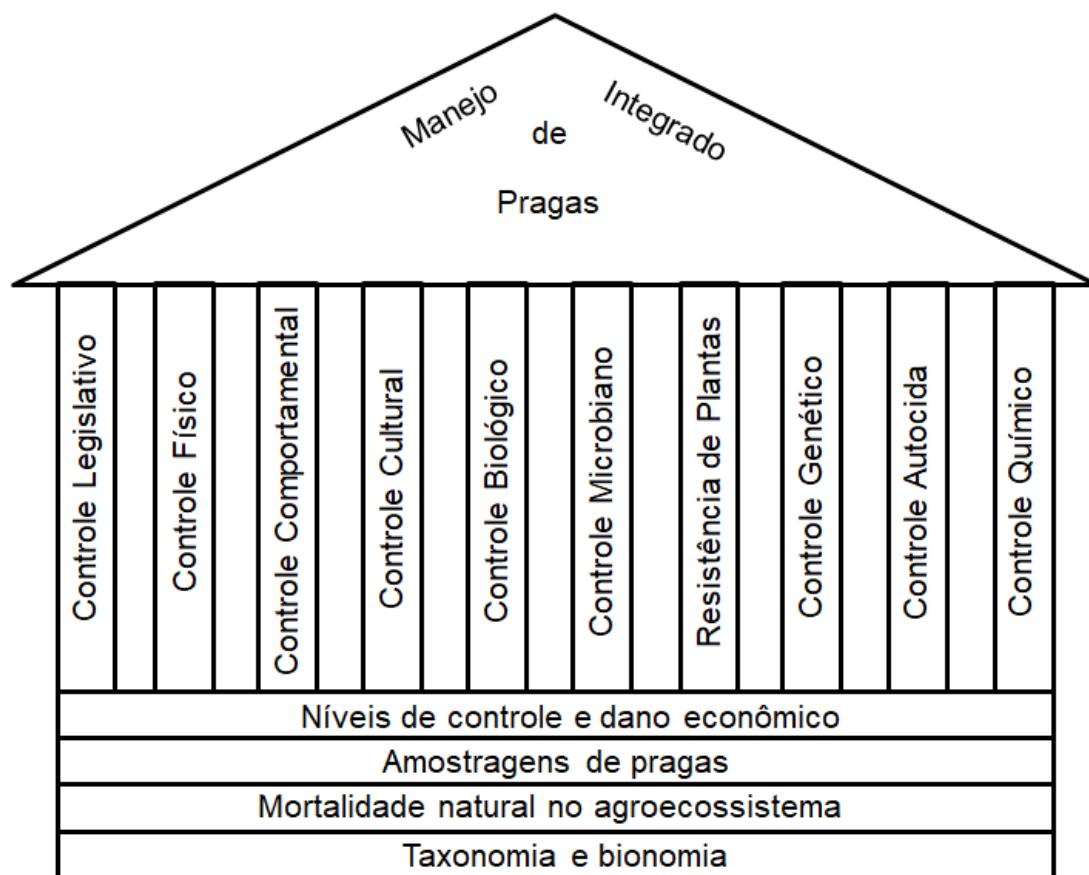


Figura 1. Desenho esquemático de um sistema de MIP: o alicerce da “casa” é constituído sequencialmente pelas bases ecológicas e econômicas, e os pilares representam as táticas de controle que podem ser utilizadas isoladamente ou integradas em estratégias de manejo.

As bases ecológicas tratam dos conhecimentos relacionados à classificação taxonômica da espécie do inseto infestante, bem como das suas características biológicas, ecológicas e comportamentais (bionomia), tais como a duração do ciclo biológico, época ou estágio fenológico favorável à infestação, se o inseto se alimenta de tecidos vegetais e apresenta potencial de ser praga ou se é um inimigo natural benéfico, se alimenta-se de tecidos vegetativos ou reprodutivos das plantas, e a preferência por plantas hospedeiras. Também faz parte das bases ecológicas o conhecimento das condições climáticas favoráveis à ocorrência do inseto nas plantas, assim como dos agentes bióticos que naturalmente mantêm suas populações em equilíbrio no agroecossistema, em especial os predadores, parasitoides e microrganismos benéficos.

As bases econômicas ou quantitativas referem-se ao monitoramento da densidade populacional do inseto e à avaliação se o tamanho da infestação na lavoura é suficiente para causar injúrias significativas nas plantas que prejudiquem a produtividade e/ou qualidade do produto final. Isso só pode ser acuradamente estimado realizando-se amostragens periódicas da infestação por área da lavoura através da contagem dos indivíduos, das injúrias nas plantas, por meio de armadilhas adesivas ou com atrativos, e nos dias atuais até por sensoriamento remoto de imagens de satélites ou imagens tiradas por drones. Estes conhecimentos servem como base para a elaboração dos demais componentes que complementam as bases econômicas do MIP, que são os níveis de dano econômico e de controle.

O nível de dano econômico (NDE) é o índice que afirmará se o inseto atinge status de praga; o NDE é definido como o número de insetos amostrados por área de produção que causa injúrias nas plantas em determinado nível que resultará na redução monetária do produto comercializado igual ao custo do uso do método de controle para eliminar ou reduzir a população da praga. O nível de controle ou de ação (NC ou NA) é o índice que indica o momento recomendado para aplicação do controle, cujo valor da densidade populacional ou injúria da praga é um pouco menor do que o do NDE, já que na maioria das vezes leva-se determinado período de tempo da aplicação do método de controle até a morte da praga. Logo, esse intervalo de tempo é variável em função do método de controle e produto escolhidos.

Os pilares da casa esquemática do MIP são compostos pelas táticas ou métodos de controle. Diversas opções de táticas de controle são disponíveis, e cada uma delas pode ser mais ou menos efetiva dependendo da cultura, sistema agrícola ou praga em questão. Geralmente maiores taxas de eficiência de controle são obtidas ao se associar mais de uma tática de controle em estratégias de manejo que sejam compatíveis ou harmoniosas entre si. Entre os principais métodos de controle estão: legislativo, físico, cultural, resistência de plantas, comportamental, biológico, microbiano e químico.

Retomando o foco à cultura da pitaia, há poucas informações na literatura sobre os insetos-praga que podem atacar pomares da frutífera, uma vez que o interesse e aumento no cultivo é relativamente recente. No Brasil não há nenhum produto inseticida oficialmente registrado para qualquer espécie de inseto na cultura, como ainda não há níveis de dano econômico e de controle estabelecidos. Assim, esforços devem ser

direcionados inicialmente à elaboração e conseqüentemente implementação do MIP-Pitaia, seguindo-se como guia as informações básicas aqui apresentadas.

Os relatos da ocorrência de insetos-praga na cultura da pitaia no Brasil disponíveis na literatura ou divulgados por imagens e vídeos de produtores de diferentes regiões do país destacam-se adultos de besouros escarabeídeos (*Phyllophaga sp.*) e vaquinhas (*Diabrotica speciosa*), percevejo-das- pernas-laminadas (*Leptoglossus zonatus* e *L. phyllopus*), formigas (*Atta sp.* e *Solenopsis sp.*), moscas-das-frutas (*Ceratitidis capitata* e *Anastrepha sp.*), abelha irapuá (*Trigona spinipes*), lagartas e brocas que podem atacar as estruturas vegetativas dos cladódios, botões florais, flores ou frutos. Ocorrências esporádicas de espécies de insetos incluem pulgões, cupins, cochonilhas com e sem carapaças além de moluscos como lesmas e caracóis.

Em outros locais do mundo que cultivam pitaia têm sido relatadas algumas espécies de pragas que aparentemente não têm ocorrido no Brasil, ou que pelo menos ainda não foram bem divulgadas, e outras que são similares. Na Flórida, EUA, têm se destacado como pragas-chave os tripses (*Scirtothrips dorsalis* e *Frankliniella occidentalis*) e o percevejo-de- pernas-laminadas (*L. phyllopus*); formigas, pulgões, cochonilhas e vaquinhas têm tido importância secundária; lagartas da mariposa-dos-cactus (*Cactoblastis cactorum*) e larvas da mosca-do-botão-floral (*Dasiops saltans*) têm sido monitoradas quando à introdução exótica na região. As espécies *C. cactorum* e *L. zonatus* também são problemas fitossanitários na Califórnia, EUA, além de formigas, cochonilhas e moscas-das-frutas. Na Colômbia, as principais pragas são *D. saltans* e *L. zonatus*; besouros, formigas e moscas-das-frutas assumem importância secundária. Por fim, besouros, formigas e cochonilhas também infestam as plantas na Malásia.

Para a estruturação do programa de MIP-Pitaia no Brasil, após o reconhecimento das espécies de insetos da cultura é necessário estabelecer metodologias de amostragem que sejam ao mesmo tempo práticas e acuradas, e as infestações divulgadas aos produtores como um sistema de alerta. Também deve-se pensar nos levantamentos dos inimigos naturais das pragas, bem como dos fatores climáticos responsáveis por manter suas populações em equilíbrio. Em seguida, devem-se aplicar esforços para obter uma correlação entre a infestação dos insetos e as injúrias nas plantas em determinado período de tempo, e o potencial de redução na produtividade ou ganhos com o produto comercializado. É necessário ainda conhecer os custos da aplicação e eficiência dos métodos de controle, e das estimativas dos valores de produtividade e comercialização

dos frutos no mercado interno ou exportação, os quais serão chave para a determinação dos níveis de dano econômico e de controle. Finalmente, é necessário que haja a divulgação dos melhores resultados aos produtores para colocarem em prática.

PROCESSAMENTO DA PITAIA

Pesquisadora Dr^a. Deniete Soares Magalhães – Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras.

Devido às características da pitaia, como sazonalidade, alta perecibilidade, além do fato da demanda por seus produtos terem aumentado constantemente, o processamento da pitaia têm sido uma excelente alternativa para ofertar a constância dos seus sabores durante o todo o ano, além de permitir agregar valor ao produto, reduzir as perdas, e atender as demandas do mercado.

Diversos produtos podem ser feitos com a pitaia, entre eles citam-se: geleias, barras de cereais, bombons, licores, bebidas fermentadas (vinho*), cerveja, sucos, vitaminas, polpa congelada, cremes, além da transformação do produto em pó de pitaia, que pode ser reestabelecido (com adição de água, leite, etc) e utilizado como matéria prima para uma diversidade de produtos.

Dentre as vantagens do processamento podemos ressaltar a manutenção da oferta de produtos de pitaia durante todo o ano, especialmente durante o período de entressafra da fruta, pois o processamento permite a utilização de polpas congeladas, além de determinados produtos permitir estender a vida de prateleira por meses e até ano.

O processamento permite ainda a utilização das cascas, que normalmente são descartadas, mas são ricas em fibras e nutrientes, contribuindo assim para uma produção mais sustentável e preocupada com o meio ambiente. Vale ressaltar que no processamento podem ser utilizados frutos com menor valor de mercado, como frutos pequenos, com defeitos no formato ou escamas secas e murchas, além daqueles frutos com pequenos danos mecânicos, pois desde que não apresentem problemas de ordem fitossanitária apresentam as mesmas qualidades nutricionais que um fruto com padrão de mercado.

Cabe ressaltar, que para produção dos processados é preciso seguir as recomendações de Boas Práticas de Fabricação (BPF), para garantir a qualidade microbiológica do alimento e a segurança alimentar. Deve-se atentar também para a legislação dos produtos, que dá entre outras informações, a definição do produto e informa o que é ou não permitido em sua formulação, além de passar outras informações úteis, como classificação (ex: geleia extra, geleia mista, licor cremoso), ingredientes

obrigatórios, substitutos de ingredientes (como do açúcar cristal), entre outras. Outra questão importante que deve ser observada é sobre as instalações necessárias para a fabricação dos processados. Na internet é possível encontrar facilmente todas as informações básicas necessárias sobre as instalações, boas práticas de fabricação e legislação sobre os produtos processados.

Produção de geleias de pitaia:

As geleias são elaboradas basicamente pela adição de: polpa, água, açúcar, pectina e ácido cítrico. A legislação não permite a introdução de corantes ou aromatizantes artificiais.

Geleia de pitaia com casca:

Ingredientes: 2kg de polpa picada, 2kg de casca picada em pedaços pequenos, 4,650 de açúcar, 2,8L de água, 120 g de pectina, 1 pitada de ácido cítrico.

Reserve um copo americano com açúcar, adicione o restante do açúcar na panela com a água, as polpas e as cascas, quando começar a fervura mexa constantemente para não queimar no fundo da panela. Após levantar fervura misture a pectina no copo com açúcar, misture bem e com o auxílio de uma colher vá jogando na panela aos poucos, sempre mexendo bem. Após, adicione o ácido cítrico e continue mexendo até chegar ao ponto de geleia, que pode ser detectado pelo teste da colher ou do copo.

Para as geleias puras segue-o mesmo procedimento, e nesse caso utiliza-se 4 kg da polpa, sem casca.

Obs: As geleias podem variar a textura (mais durinha, mais líquida) de acordo com a quantidade dos produtos geleificantes (açúcar e pectina) e com o tempo de cozimento após levantar fervura. Se desejarem uma geleia menos “pastosa”, deve-se reduzir o tempo de fervura ou os agentes geleificantes. É sempre bom marcar o tempo de cozimento para manter a padronização do produto.

Produção de Licores de pitaia:

Receita do produtor Valério: 1,5 kg de pitaias picadas, 1,5 L de água ardente, 1,5 L de água, 1,5 kg de açúcar.

Num frasco grande (fervido e ainda quente) verter a água ardente e juntar as polpas picadas, tampar bem, e aguardar cerca de 15 dias até as polpas ficarem brancas ou bejes, mexendo de vez em quando a garrafa/frasco para homogeneiza-las.

Após esse tempo ferve-se a água com o açúcar para formar a calda (xarope). Peneira-se a solução de água ardente com as polpas, para restar apenas o líquido. Adiciona-se então a calda, e tampa-se novamente a mistura. Deixe por pelo menos um mês, mexendo diariamente nas primeiras semanas.

Obs: É comum decantar um material mais viscoso no fundo da garrafa. Caso ocorra, pode transferir o licor para outro recipiente cuidadosamente, excluindo a parte decantada. A cada troca de recipiente é necessário ferver o recipiente a ser utilizado, para evitar contaminações microbiológicas. Existem ainda os licores cremosos, onde é adicionado leite condensado. Nesse caso, é mais comum a decantação, no entanto é um licor muito apreciado.

Por se tratar de uma fruta com aroma pouco acentuado e sabor suave a açúcar é o principal fator relacionado ao sabor do licores. Um licor mais doce, portanto, é mais aceito pelos consumidores. O álcool de cereais é o ideal para acentuar as características do sabor e aroma e da fruta, mas devido ao preço elevado e ao alto teor alcoólico é mais usual utilizar aguardente de boa qualidade.

Barras de cereais:

Existe uma infinidade de ingredientes que podem ser utilizados para a fabricação das barras de cereais. Segue uma receita simples e prática, que foi apresentada no nosso encontro.

Ingredientes: Flocos de arroz (1 copo americano), farelo de aveia (1 copo americano), glucose de milho (3 colheres de sopa), água (1 colher de sopa) e pitaia - em passas ou em pó e/ ou pó da casca de pitaia (meio copo americano, podendo variar de acordo com sua preferência).

Em um recipiente de alumínio adicionar a glucose de milho e a água, misture e deixe ferver formando bolhas, desligue o fogo. Acrescente os demais ingredientes e misture bem, até formar vários grunhos grandes e bem homogêneos. Ainda morno coloque nas formas de plástico ou silicone (mesmas utilizadas para bombons), aperte bem para dar forma (moldar) às barrinhas. Aguarde alguns minutos e retire da forma.

Obs: Após a fervura da glucose de milho, o restante do processo deve ser feito rapidamente, para que não esfriem e endureçam antes de serem enformadas.

Para que as barrinhas não grudem nas formas pode-se unta-las com manteiga.

Caso estejam muito duras ou moles é necessário tentar balancear os ingredientes até atingir uma barra de cereal levemente moldável, como as barrinhas comerciais.

Produção de Pitaia seca (chips):

As pitaias secas (imitando as frutas cristalizadas), foram feitas efetuando-se os cortes na medida aproximada de 0,5cm, com as cascas (para evitar problemas de aderirem à bandeja durante à secagem), e deixadas por um período de 24 horas no secador de bandeja. Não foram sobrepostas nas bandejas. Foram reviradas uma vez, para manter a homogeneização da secagem nos dois lados da fatia de pitaia. Não foi adicionado nenhum produto artificial.

SECAGEM DE ALIMENTOS

Msc. Leandro Levate Macedo – Universidade Federal de Lavras

A secagem de alimentos é uma das operações unitárias mais antigas e usadas pelos seres humanos, desde antes de 12000 a.C., quando alimentos, principalmente, carnes e peixes, eram desidratados ao sol. Esta técnica foi aprimorada ao longo dos anos e, atualmente, é um processo fundamental na indústria de alimentos (ANANDHARAMAKRISHNAN, 2017). Essa operação unitária consiste na remoção parcial do teor de umidade do alimento através da aplicação de calor (MUJUMDAR, 2014).

O principal objetivo da secagem é prolongar a vida útil do produto. A diminuição do teor de umidade é responsável pela redução da fração de água livre disponível para participar de reações químicas, reações enzimáticas e proliferação de microrganismos, que deterioram o alimento (ORIKASA et al., 2014).

Em alguns produtos perecíveis, a secagem pode prolongar a vida útil para anos, especialmente quando associada a outras técnicas de conservação. O leite, por exemplo, é um alimento consumido por milhões de pessoas em todo o mundo, porém, é muito perecível, com vida útil de poucos dias. O leite em pó é um produto da secagem do leite fluido. Este produto, por sua vez, pode apresentar vida útil de anos (ANANDHARAMAKRISHNAN, 2017).

Paralelamente a extensão do prazo de validade do produto, a secagem contribui com a redução das exigências com embalagens. Além disso, a secagem reduz custos de transporte e armazenamento, devido à maior estabilidade e redução do peso e volume do produto (MUJUMDAR, 2014).

Diversos métodos de secagem têm sido aplicados e estudados na ciência dos alimentos nos últimos anos, incluindo secador por atomização (spray dryer), secador de bandejas e secadores solares.

A secagem por atomização é um método utilizado para produção de alimentos em pó a partir de alimentos líquidos bombeáveis. Trata-se de uma operação rápida, contínua, automatizada, de alta taxa de produção e baixo custo de operação. No entanto, exige alto investimento. Neste processo, há o contato do alimento pulverizado com uma corrente de

gás quente, geralmente ar, resultando na evaporação da umidade rapidamente, produzindo um pó seco e estável (TADINI, 2019).

O secador de bandejas consiste em uma cabine (câmara) de isolamento, onde bandejas perfuradas ou lisas são dispostas. No secador, o ar é aquecido e circula no interior da cabine, com auxílio de ventiladores. Trata-se de um equipamento de simples construção e operação, de baixo custo e que pode ser utilizado para secagem de diversos tipos de produtos. Entretanto, é necessário mudar a ordem das bandejas no interior do secador, pois os produtos dispostos nas bandejas mais próximas a fonte de calor tendem a secar mais rapidamente, o que pode prejudicar a padronização dos produtos secos. A temperatura, o fluxo de ar e a quantidade de produto no interior do secador são os principais parâmetros deste método de secagem e influenciam diretamente no tempo de secagem e propriedades do produto seco (TADINI, 2019).

O secador solar, por sua vez, utiliza a radiação solar para promover o aquecimento do ar para secagem. Neste método, pode ser construída uma rampa com tampo de vidro, onde o ar é aquecido. É recomendável a utilização de materiais que favoreçam a absorção da energia solar, visando promover maior aquecimento do ar. O ar aquecido passa pelas bandejas que contêm o produto a ser seco. Trata-se de um método simples e de baixo custo. Porém, o aquecimento é relativamente baixo e o processo depende das condições climáticas (CELESTINO, 2010).

Um dos pontos críticos no processo de secagem que utilizam bandejas é a determinação do tempo de interrupção da secagem. Uma das maneiras mais viáveis é através da pesagem das bandejas, conforme a Equação abaixo.

$$Pf = (Pi (100-U_i))/(100-U_f)$$

Pf é o peso líquido final (subtraído o peso da bandeja); Pi é o peso líquido inicial; Ui é a umidade inicial do produto (%); Uf é a umidade final desejada (%).

A Embrapa elaborou um manual para construção de um secador de frutas (NOGUEIRA, 1997). Neste documento, é descrito passo a passo de cada etapa da construção. É uma alternativa interessante para quem não deseja comprar um secador e sim, construir o próprio.

REFERÊNCIAS

ANANDHARAMAKRISHNAN, C. Handbook of drying for dairy products. New Jersey: John Wiley & Sons, 2017.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/883845/principios-de-secagem-de-alimentos>.

MUJUMDAR, A. S. Handbook of industrial drying. 4. ed. Boca Raton, USA: CRC Press, 2014.

NOGUEIRA, R. I.; COMEJO, F. E. P.; PARK, K. J.; VILLAÇA, A. C. Manual para construção de um secador de frutas. Embrapa. Documentos nº10, 1997. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/410404/manual-para-construcao-de-um-secador-de-frutas>.

ORIKASA, T.; KOIDE, S.; OKAMOTO, S.; IMAIZUMI, T.; MURAMATSU, Y.; TAKEDA, J.; SHIINA, T.; TAGAWA, A. Impacts of hot air and vacuum drying on the quality attributes of kiwifruit slices. Journal of Food Engineering, v. 125, p. 51–58, 2014.

TADINI, C. C. Operações unitárias na indústria de alimentos. LTC, v.2, 2019.

CULTIVO DE PITAIA EM REGIÕES FRIAS E CULTIVO PROTEGIDO

Eng. Agrônomo Leonardo Sgarabotto Vanzin

A cultura da pitaia tem se expandido nos últimos anos em todo território brasileiro, principalmente em regiões com temperaturas agradáveis a cultura entre 18°C a 26°C. O cultivo da pitaia também tem se disseminado em regiões que fogem dos padrões climáticos recomendados, junto com esse fato, estão os prejuízos causados pelo frio em regiões de altitudes, principalmente na região sul do Brasil, gerando muitos prejuízos de diferentes intensidades aos produtores que ali se localizam.

A Agrofloresta Pedras Brancas é um exemplo destas propriedades, criada no ano de 2017, se localiza na cidade de Vacaria/RS em uma altitude de 971 metros, com um clima classificado como Cfb (Temperado úmido), com verões amenos, possuindo uma área total de 1 hectare, sendo 0,2 hectares no sistema agroflorestral, qual possui a cultura da pitaia em consórcio com outras espécies, onde atualmente possui trabalhos de pesquisas em diferentes métodos para reduzir ou até mesmo anular as perdas por baixas temperaturas na cultura da pitaia. Nestas condições, o ciclo vegetativo da cultura se inicia com a brotação na espécie *H. undatus* no mês de setembro e o ciclo produtivo se inicia em outubro na espécie *S. setaceus*. Quando analisado o clima nos períodos da primavera e verão na região, a produção de pitaia se demonstra propícia, porém a estação do inverno é extremamente rigorosa para as plantas.

Durante a estação do inverno, os termômetros na região de Vacaria frequentemente registram temperaturas negativas, ou seja, abaixo de zero, como foi o caso do ano de 2017 aonde foi registrado -6,2°C e no ano de 2019 as mínimas chegaram a -7,2°C sendo altamente prejudicial a cultura da pitaia, causando danos drásticos completamente irreversíveis. No ano de 2017 foi possível presenciar diferentes danos nas plantas atingidas pelo frio, desde mais severos em cladódios do ano, quais possuíam tecidos mais jovens com maior concentração de água e menor tolerância ao frio e menos agressivos em cladódios de ano, neste ano foi testado cobertura das plantas utilizando sombrite 50%, não sendo eficaz para baixas temperaturas.

No período de outubro de 2017 a junho de 2018, foi realizado testes em estufa plástica com a espécie *H. megalanthus*, qual possibilitou a verificação da diferença entre

temperaturas entre dois sistemas de produção, neste último mês, em sistema convencional a temperatura mínima foi de $-1,9^{\circ}\text{C}$, enquanto no sistema protegido permaneceu a mínima de $10,2^{\circ}\text{C}$, desta forma não havendo danos nas plantas, assim se tornando uma alternativa de ambiente para produção. Porém junto a esta conclusão foi possível identificar a presença excessiva de crescimento apical da planta de forma ereta, podendo considerar um estiolamento causado pela busca de luz associado ao fornecimento de adubo orgânico.

Em 2018, foram realizados testes a campo com proteção individual das plantas durante o período do inverno, o método foi à reutilização de materiais de baixo custo como embalagens de adubos químicos de capacidade de 500 kg, conhecidos como big bag, esta proteção foi parcialmente eficaz até a temperatura de -4°C com poucos danos considerados leves e isolados. Este método foi testado novamente no ano de 2019, sem êxito ao atingir a temperatura de $-7,2^{\circ}\text{C}$, causando danos semelhantes aos do ano de 2017. Temperaturas negativas danificam as plantas, podendo causar a morte pelo dano direto ou por podridão interna dos tecidos vegetais causados pelo rompimento das células, deste modo pode ser minimizado as perdas realizando podas de limpeza, podendo ser leves ou mais drásticas, como foi o caso da propriedade por duas vezes ao longo do tempo, com a retirada da parte atingida aproximadamente a uma distância de 3 cm do solo, local onde esta demarcado na planta, com um ponto de cisão em forma “V” invertido, de fácil visualização com tons de verdes diferentes entre a parte superior, qual foi atingida pelas baixas temperaturas e a parte inferior qual pode ser salva, que possui algumas gemas pra brotação futura. É importante ressaltar que em caso da não realização da poda de limpeza, a planta acabará morrendo por podridão.

Uma alternativa para produção de frutíferas de clima tropical ou até mesmo para culturas de clima temperado que veem sofrendo com as mudanças climáticas, é a utilização de sistemas anti geadas, entre eles o mais comum é a utilização de aspersão que deve ser utilizada quando a temperatura do ar cair bruscamente e atingir 3°C em noite de céu claro, a aplicação de água por aspersão deve ser ligada e mantida durante a noite e o início da manhã, até o completo descongelamento, que pode ocorrer entre 9 e 11h da manhã. A lâmina aplicada deve ser de 2 a 6 mm/hora, aumentando de acordo com a intensidade do frio. A água age como uma película protetora da lavoura, se no momento da ocorrência da geada, as plantas estiverem molhadas, a água que envolve a planta será congelada se mantendo a 0°C , protegendo os tecidos vegetais, que costumam tolerar frios

um pouco mais intensos, esta prática é muito comum em cultivos de videiras, mirtilos e pereiras na região sul do país.

A Agrofloresta Pedras Brancas busca no projeto de implantação de seis glebas com policultivo, a interação entre diferentes espécies vegetais, com o intuito de criar um microclima favorável a cultura da pitaia, atualmente implantado a Gleba A com espécies que ocupam diferentes extratos, já foi possível evidenciar alguns resultados positivos apresentados pela pitaia durante o inverno em relação à associação com outras culturas. Para o ano de 2020, especificamente na estação do inverno será testado um manejo diferenciado baseado em uma prática inovadora na cultura da pitaia que poderá vir a contribuir para os produtores que sofrem durante este período com seus pitais, qual o resultado poderá ser acompanhado nas nossas redes sociais.

PROCEDIMENTOS NECESSÁRIOS PARA ABRIR UMA AGROINDÚSTRIA DE GELEIA E PROCESSAMENTO DE POLPA DE PITAIA.

Pesq. Dra. Amanda Maria Teixeira Lago – Universidade Federal de Lavras

Introdução:

Pitaia (*Hylocereus undatus*), pertencente à família Cactaceae, comercializada e consumida em muitas partes do mundo, é uma fruta recentemente cultivada e valorizada, devido aos importantes benefícios para a saúde. Considerada um fruto tropical, pouco ácida e levemente adocicada, a pitaia, em condições ambientais, é altamente perecível. Uma forma de aumentar a sua distribuição geográfica e disponibilidade, em qualquer época do ano sem depender da sazonalidade, é por meio do preparo de novos produtos como geleias e polpas para agregação de valor comercial e introdução no mercado nacional e internacional. Em adição, o processamento de frutas traz praticidade para o consumidor, bem como conserva as características nutricionais e sensoriais da fruta in natura.

A polpa de fruta é definida como um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, proveniente da parte comestível do fruto carnoso, maduro e fresco, por meio de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, estabelecido para cada polpa específica. Enquanto a geleia é um produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, e concentrado até a consistência gelatinosa. O processamento de frutas como a pitaia é considerado uma importante atividade agroindustrial, uma vez que minimiza as perdas na comercialização de produtos frescos, evita desperdícios, agrega valor econômico e oferece ao produtor um uso alternativo da fruta.

Para que a atividade agroindustrial seja desenvolvida corretamente, no intuito de oferecer um produto de qualidade e seguro para o consumidor final, que atenda aos requisitos legais, faz-se necessário o planejamento e a estruturação do empreendimento de acordo com a legislação vigente. Uma série de procedimentos é essencial para a montagem de uma agroindústria, tais como: escolha de um local adequado para a instalação; requisitos legais (assuntos regulatórios); viabilidade de funcionamento e estrutura; mapeamento de layout e levantamento de equipamentos e utensílios; e

aquisição de matéria-prima de qualidade e seleção de fornecedores. Com este propósito, serão detalhados os procedimentos necessários para abrir uma agroindústria de geleia e processamento de geleia de fruta.

Procedimentos necessários para abrir uma agroindústria:

A escolha de um local para a instalação da agroindústria de geleia e/ou processamento de polpa de frutas, é um fator de suma importância para este tipo de empreendimento. Primeiramente, é necessário que a empresa seja instalada em um lugar de fácil acesso, tanto para os fornecedores e clientes quanto para os funcionários, além de estar de acordo com as normas ambientais. Deve ser considerado que os produtos finais dependem diretamente do fornecimento de frutas frescas, portanto, é recomendado que a unidade processadora seja fixada próxima de centros que forneçam a matéria-prima. Em complemento, é essencial que o local contenha uma disponibilização de água de boa qualidade e em alta quantidade, uma vez que é utilizada para a limpeza das frutas, do ambiente, dos utensílios e dos equipamentos, bem como para o preparo dos produtos finais.

De forma geral, a regulamentação industrial apresenta duas vertentes: parte administrativa e contábil (eu “existo”) e parte sanitária e ambiental (eu “exerço minhas atividades”). Na parte administrativa e contábil, é necessário contratar um contador profissional para abertura e registro da empresa na Junta Comercial (registro empresarial), na Secretaria da Receita Federal (CNPJ), na Caixa Econômica Federal (INSS/FGTS), na Prefeitura Municipal (para a obtenção do alvará de funcionamento) e no Corpo de Bombeiros Militar (para a verificação das exigências mínimas de segurança e de proteção contra incêndio). Vale ressaltar, que para a instalação do empreendimento, faz-se necessário também realizar consulta prévia de endereço na Prefeitura Municipal (Administração Regional), sobre a Lei de Zoneamento.

Em relação à parte sanitária e ambiental, os estabelecimentos onde são fabricados, preparados, beneficiados, acondicionados, transportados, vendidos ou depositados alimentos devem ser previamente licenciados pela autoridade sanitária competente estadual, municipal ou do Distrito Federal, mediante a expedição do respectivo Alvará Sanitário e Licença de Funcionamento. Para isso, a empresa interessada deve dirigir-se aos órgãos responsáveis, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de sua localidade para

obter informações sobre os documentos necessários e a legislação sanitária que regulamenta os produtos e a atividade pretendida. Os procedimentos necessários englobam: Projeto Arquitetônico Sanitarista; Certificado de Responsabilidade Técnica (perante o Conselho de Classe do Responsável Técnico); Memorial descritivo das instalações e equipamentos; Manual de Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's); e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Em ocasião de vistoria, poderá ser apresentado um laudo de análise físico-químico e microbiológica da água a ser utilizada no estabelecimento, que contemple, no mínimo, os parâmetros: cor, turbidez, pH, coliformes totais e cloro residual, que ateste sua potabilidade. Ademais, é fundamental o Registro de Produto junto ao órgão competente, elaboração de conteúdo de Rótulo de Produto para atendimento da legislação, bem como Registro da Marca da Empresa e/ou Produto junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Portanto, em suma, o Regulatório Industrial de produtos alimentícios inclui atividades de registro de produtos, de Boas Práticas de Fabricação, armazenagem, distribuição e de segurança sanitária.

A regulamentação da agroindústria de processamento de polpa segue a Instrução Normativa nº 72, de 16 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que aprova os requisitos e os procedimentos administrativos para o registro de estabelecimentos e de produtos classificados como bebidas e fermentados acéticos. Conforme descrito no Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas, a polpa de fruta é considerada como bebida. Já à Agência Nacional de Vigilância Sanitária compete a regulamentação dos demais alimentos processados como a geleia. No entanto, destaca-se que cabe a ANVISA a fiscalização de todos os produtos no mercado.

Outro fator relevante é a estrutura da agroindústria, que dependerá das características do serviço prestado, o foco de atuação e o porte. Para uma fábrica de doces e geleias, sugere-se uma área de 80 m², enquanto para uma empresa de processamento de polpa, a estrutura básica deve contar com uma área mínima de 200 m². A construída será distribuída entre o escritório, áreas de apoio (banheiros para os empregados, cozinhas, almoxarifado etc.) e área de produção. O empreendedor deve decidir por um projeto de fábrica de polpa de frutas que possibilite um fluxo contínuo de produção, de forma que não haja contato do produto processado com a matéria-prima no ambiente de

processamento. Além disso, é importante seguir alguns padrões de instalação que devem ser adaptados à realidade de cada local e às exigências da Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA.

A definição do porte da empresa é fundamental para a aquisição dos equipamentos. No mercado especializado, são encontrados os mais diversos tipos e tamanhos de máquinas e equipamentos tanto para a agroindústria de geleias quanto para o processamento de polpas, como mesas de seleção e preparo de frutas; lavadores; despulpadoras; prensas; peneiras; refinadoras; tachos; fogões industriais; geradores de vapor; raladores; peladores; seladoras; tanques e baldes inox; pasteurizadores; envasadores; congeladores e muitos outros equipamentos e utensílios. Destarte, faz-se necessário a verificação da necessidade de acordo com a evolução do empreendimento.

Por fim, é essencial a seleção das matérias-primas, uma vez que se trata de produtos que podem perecer rapidamente. O produto deve ser preparado com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas, de detritos, de animais ou vegetais e de fermentação. Assim, ao final do processo, a geleia e polpa conservam as propriedades nutritivas e sensoriais da fruta de origem, propriedades que refletem diretamente na qualidade e segurança do produto final.

Considerações finais:

A legislação federal estabelece, em todo o território nacional, a obrigatoriedade do registro, da padronização, da classificação, da inspeção e da fiscalização da produção e do comércio. Assim, o sucesso do empreendimento depende muito do grau de comprometimento e conhecimento do produtor, em relação às normas específicas de cada órgão competente e procedimentos exigidos para cada agroindústria.

FORUM DE DISCUSSÃO SOBRE A CADEIA PRODUTIVA DE PITAIA NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA.

Pesquisador Dr. Pedro Maranhã Peche – Universidade Federal de Lavras

Atividades começaram com a caracterização da cadeia produtiva por meio de uma análise FOFA (SWOT), que consiste em identificar as FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS e AMEAÇAS presentes na cadeia produtiva da pitaia. Com a ajuda dos produtores, foram elencadas três características para cada quesito da análise FOFA, ou seja, pontos que definem a cadeia produtiva.

A segunda etapa foi ranquear esses pontos por ordem de importância (segundo os produtores participantes), criando assim uma lista de prioridades a serem desenvolvidas e trabalhadas por todos, que de alguma parte compõem a cadeia da pitaia, e principalmente a associação que representa os membros do setor.

O ranking de demandas ficou definido da seguinte forma:

- 1- **FALTA DE INFORMAÇÃO:** Fraqueza. Disparado o principal ponto comentado pelos produtores. Por ser uma cultura nova, há pouquíssimas informações sobre técnicas de cultivo, armazenamento, processamento, entre outras.
- 2- **PLANEJAMENTO:** Fraqueza. A falta de planejamento por parte dos produtores e demais elos da cadeia é fator limitante, aumentando o risco da atividade.
- 3- **VISIBILIDADE:** Oportunidade. A pitaia é uma fruta ainda pouco conhecida pela grande massa de consumidores.
- 4- **MERCADO:** Fraqueza. A falta de padronização, regulamentações, oferta pontual e difusa, fazem que aja uma grande volatilidade de preços.
- 5- **FITOSSANIDADE:** Ameaça. Com o aumento das áreas de produção é natural o “aparecimento” de pragas e doenças, dificultando assim o cultivo. Outro fator de perigo é a “importação” de materiais e frutos de forma ilegal, e sem os devidos procedimentos quarentenários, por parte de produtores e colecionadores. Fato que aumenta o risco e a probabilidade de aparecimento de novas malesas.

- 6- PROTEÇÃO DO MERCADO NACIONAL: Ameaça. Como ainda não temos um mercado organizado, estamos sujeitos a concorrência externa tomando espaço da fruta nacional, que ainda pode crescer muito.
- 7- VALOR NUTRICIONAL/ VERSATILIDADE. Força/Oportunidade. O valor nutricional da pitiaia é altíssimo, sendo assim um dos maiores apelos para a difusão da fruta e aumento do consumo. Além disso, a pitiaia pode ser processada em diversas formas e para muitos fins, como, sorvete, geleias, cosméticos, entre outros.
- 8- SAÚDE. Força. Devido suas características o consumo da fruta é sinônimo de saúde, devido suas características organolépticas e fitoterápicas.
- 9- Valor agregado. Oportunidade. É um cultivo que traz grande rentabilidade ao produtor.
- 10- OPORTUNISMO. Ameaça. Devido à grande rentabilidade o cultivo de pitaias, muitas pessoas são levadas ao iniciar o cultivo, porém por não serem agricultores profissionais, não são capazes de permanecer na atividade, fazendo que o mercado oscile mais.
- 11- APARÊNCIA. Força. O fruto da pitiaieira é chamativo por si só, atraindo a atenção dos consumidores, sendo ponto importante nas políticas de divulgação da pitiaia.

VERSIÓN EN LENGUA ESPAÑOLA
PRESENTACIÓN

PANORAMA Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO DE PITAYA

Prof. Dr. Ana Claudia Costa -Universidade do Estado do Mato Grosso

El mercado de frutas exóticas no convencionales ha mostrado una perspectiva de crecimiento en el escenario nacional debido a la tendencia y apertura de los consumidores a nuevos productos. La pitaya, una fruta exótica de reciente introducción, se valora en el mercado interno brasilero debido a los altos precios de comercialización, los altos ingresos por área cultivada y la producción temprana que proporcionan un rápido retorno económico al productor, lo que ha despertado el interés de los fruticultores.

La Pitaya es un cactus que se origina en las Américas. Los estudios indican que, en el pasado, los indígenas americanos, principalmente de México, usaban esta fruta para la alimentación humana y animal y con fines fitoterapéuticos. La planta se considera rústica y pertenece a especies variadas de cactus epífitos, divididos en cuatro géneros principales: *Stenocereus*, *Cereus*, *Selenicereus* e *Hylocereus*. Los cactus del género *Hylocereus* son nativos de las regiones tropicales de América del Norte, Central y del Sur. Las especies más conocidas de pitayas son: pitaya amarilla, de corteza amarilla y pulpa blanca; y pitaya roja, con piel roja y pulpa blanca o roja.

Recientemente, ha habido una gran cantidad de informes y noticias en los medios relacionados con la producción, comercialización y difusión de los beneficios nutricionales y medicinales de la pitaya, que ha puesto la fruta en el centro de atención en el comercio mundial, inclusive en el 2017 la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación), identificó los cactus como alimento del futuro debido a sus particularidades, como la capacidad de algunos de ellos para soportar largos períodos de sequía.

La fruta tiene varias propiedades nutraceuticas que son beneficiosas para la salud. Es rica en flavonoides, tiene un alto contenido de vitaminas B, altos niveles de fibra, nitrógeno, potasio, calcio, hierro, manganeso y zinc, siendo considerada una súper fruta porque es rico en nutrientes. La pitaya contiene muchas fibras solubles, que aumentan la sensación de saciedad, mejoran el tránsito intestinal y ayudan a reducir el colesterol, además de tener un índice glucémico bajo, siendo que 100 g de fruta contiene solo 50 calorías.

La pitaya se ha utilizado como ingrediente en varias preparaciones culinarias, como mousses y pasteles, y se han comercializado varios productos que contienen la fruta, como helados, pulpa, mermelada y barras de cereales. Además, la fruta se ha utilizado en la fabricación de diversas bebidas como jugos, congelados, yogures, cervezas y licores.

El consumidor brasileiro ha asociado la pitaya con la idea de un producto "natural", "nutritivo" y "saludable", por lo tanto, varias compañías han creado líneas enteras de cosméticos y medicamentos de pitaya. La empresa "El Boticário", por ejemplo, creó un segmento de productos Pitaya de la línea Nativa Spa con cremas corporales, exfoliantes, entre otros.

El cultivo de pitaya todavía se considera reciente en Brasil en comparación con otras frutas, por lo tanto, la mayoría de las investigaciones sobre pitaya son nuevas y los estudios se han intensificado en la última década. Alrededor del 77% de los trabajos buscados en la Plataforma Scielo que usan el término "pitaya" son de los últimos 10 años y cuando se usa el término "Hylocereus" el 86.56% son de la última década.

La información sobre la producción de pitaya en el mundo aún es escasa y no está estandarizada. Las estadísticas recopiladas para el cultivo, en general, están restringidas a estudios aislados. Según estudios de Mercado-Silva (2018), en 2014, Vietnam fue el principal productor de pitaya en el mundo, produciendo 602.68 mil toneladas de la fruta, que es prácticamente equivalente a tres veces la producción de China (200 mil toneladas).

Los otros países en el ranking produjeron menos de 50 mil toneladas, como Indonesia, Taiwán, Malasia, Nicaragua, México, Myanmar y Brasil. En América Latina, además de México, la producción de fruta se distribuye en los países de Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguay, Brasil y Colombia (FRÓES JÚNIOR et al., 2019). En general, la pitaya todavía se considera, en la mayoría de los países, un cultivo exótico con una perspectiva de crecimiento en la producción y aceptación del mercado de consumo. El crecimiento comercial del producto se ha producido principalmente en países como Israel, Vietnam, Taiwán, Nicaragua, Australia y en los Estados Unidos (FRÓES JÚNIOR et al., 2019).

Según la plataforma TRIDGE (2019), los principales proveedores de pitaya son países asiáticos como: Vietnam (38.20%), Tailandia (20.22%) y China (10.11%). Los principales importadores de fruta en el mundo son: Estados Unidos (17%), Alemania (14%), Francia (12%), Países Bajos (11%), Rusia (10%), Reino Unido (9%), Canadá (8

%). La Unión Europea es la principal región importadora con alrededor del 57% (MERCADO-SILVA, 2018).

En 2017, Brasil produjo alrededor de 1,459 toneladas de pitaya, en 536 hectáreas, distribuidas en 640 establecimientos agrícolas (IBGE, 2019). Se considera que todavía hay pocos establecimientos agrícolas que producen pitaya en Brasil y este factor da como resultado la presencia del producto importado en el mercado brasileiro, sin embargo, los datos de 2019 de PROHORT (Programa Brasileiro para la Modernización del Mercado Hortigranjero) indican que solo 2.08 % de la pitaya vendida en CEASAS (Centros de Abastecimiento del Estado) se importó desde Colombia, y este pequeño volumen corresponde a la pitaya amarilla. Se estima que hay 553 mil plantas de pitayas en Brasil y que el valor de la producción proporcionó 9,129,000 reales en 2017 (IBGE, 2019).

El cultivo todavía tiene un comercio restringido debido a sus características comerciales y su alto precio, llegando a 85 reales por kilo en algunas regiones de Brasil, lo que la convierte en un consumo de élite. La producción se concentra actualmente en el sudeste, con alrededor del 54,42% de la producción nacional. La región sur representa el 33,62% de la producción y el norte el 10,52% de la producción nacional. La buena adaptación de la planta a las condiciones edafoclimáticas del sureste de Brasil convirtió a esta región en el principal productor de pitaya en el país.

El Estado de São Paulo fue el mayor productor nacional de pitaya con 586 toneladas en 2017, seguido de Santa Catarina (350 toneladas), Minas Gerais (181 toneladas) y Pará (152 toneladas). Rio Grande do Sul ocupó la quinta posición, con una producción de 41 toneladas (IBGE, 2019). También hubo una gran evolución en el volumen de pitayas vendidas en CEASAS del Brasil, que pasó de 116.598 kg en 2009 a 1.186.484 kg en 2019, lo que indica un mercado en pleno crecimiento en el país.

Por lo tanto, el panorama de pitaya en Brasil tiene expectativas prometedoras para el cultivo debido a su rusticidad, que proporciona una mayor resistencia a las plagas y enfermedades, y al manejo que no se considera complejo. El rápido rendimiento financiero, debido a los buenos precios recibidos y el reducido tiempo de formación de la planta, además de la versatilidad en la comercialización, que se puede vender tanto en el mercado fresco como para la industria, también son atributos favorables para la expansión de los cultivos.

A pesar del escenario favorable, todavía hay desafíos para que este segmento agrícola se desarrolle aún más. A pesar de los avances en la cantidad de cultivares disponibles para plantar, es necesario desarrollar nuevos materiales adaptados a las condiciones ambientales brasileras y que permitan obtener frutos de tamaño uniforme, con alta productividad y sabor agradable (alto contenido de sólidos solubles). Mejorar la regularidad del volumen ofrecido durante todo el año y ampliar el número de empresas procesadoras de fruta, también es importante para el desarrollo de este mercado. Finalmente, aumentar la popularización de la fruta es otro factor relevante, ya que el conocimiento sobre pitaya puede fortalecer la comercialización al aumentar el volumen demandado y, en consecuencia, expandir las áreas de cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRÓES JÚNIOR, P. S. M.; CARDOSO, N. R. P.; REBELLO, F. K.; HOMMA, A. K. O.; LOPES, M. L. B. Aspectos da produção, comercialização e desenvolvimento da cultura da pitaya no estado do Pará. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.16 n.29; p. 264-279, 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados do Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76371>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MERCADO-SILVA, E. M. Pitaya - *Hylocereus undatus* (Haw). Exotic Fruits Reference Guide. p. 339–349. 2018.

PROHORT - Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Disponível em: <<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

TRIDGE – GLOBAL TRADE PLATAFORM. Intelligence: Dragon Fruit. 2019. Disponível em: <https://www.tridge.com/intelligences/dragon-fruit>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MANEJO NUTRICIONAL EN EL CULTIVO DE PITAYA

MANEJO SATIS NA PITAIA

Ing. Agrônomo Msc. Décio Shigihara - Satis

Con sede en Araxá (Minas Gerais, Brasil), la empresa Satis se especializa en productos de nutrición vegetal foliar cuya característica principal es proporcionar una absorción más rápida para mejorar el rendimiento de los cultivos. Sus productos están presentes en más del 80% del territorio nacional. Satis trabaja con su propia tecnología para desarrollar soluciones, especialmente en cultivos como soja, café, maíz, frijón, trigo y HF.

Estos productos están formulados con diferentes combinaciones y dosis de nutrientes para asegurar la salud de la planta, contribuyendo a su mayor productividad.

En los últimos años, Satis ha intensificado la investigación sobre cultivos en todo el país para comprender las principales necesidades de cada cultivo y, por lo tanto, desarrollar productos específicos. La empresa con capital 100% nacional ha registrado un crecimiento promedio de 15% por año. Este desempeño se logró en dos frentes: desarrollo continuo de nuevos productos diferenciados que satisfacen las demandas del campo y apertura de nuevos mercados, basados en la búsqueda de nuevos socios.

A través del compromiso de nuestro liderazgo y la mejora continua de nuestros productos y procesos, Satis busca aumentar continuamente la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, el desarrollo de nuestros profesionales y socios, cumpliendo los requisitos legales y reglamentarios, atendiendo a los cambios en sus condiciones internas y externas, creando además nuevas oportunidades.

Uno de los trabajos más innovadores está relacionado con el manejo del cultivo de pitaya, donde se están desarrollando varias tecnologías de campo.

La pitaya, conocida popularmente como "fruta del dragón" o "dama de la noche", en Brasil todavía no está muy extendida, concentra pequeñas áreas productivas en la región sureste y en su mayoría es cultivada en el estado de São Paulo (COSTA, 2012). Aunque poco conocido, el cultivo tiene una gran capacidad de expansión, debido a su gran potencial productivo, favoreciendo así la economía de la región que la produce, generando nuevos empleos y promoviendo un aumento de los ingresos familiares. Por lo tanto, la producción de pitaya también puede ser una alternativa para el cultivo en

pequeñas propiedades rurales, que practican la agricultura familiar, aumentando así, los ingresos anuales.

Del género *Hylocereus*, la pitaya es originaria de América y se distribuye en varios países del continente, tiene potencial agronómico y económico, debido a su rusticidad (ORTIZ-HERNANDEZ et al., 1999).

Dentro del género *Hylocereus*, se encuentran las especies más cultivadas: *H. undatus*, *H. polyrhizus* y *H. costaricensis*. Sus frutos tienen una superficie escamosa, la especie *H. undatus* presenta una superficie rosa y pulpa blanca y *H. polyrhizus* una superficie rosa y pulpa roja (FERNANDES et al., 2010). No hay registro en Brasil hasta el momento, de ninguna variedad de pitaya recomendada, las plántulas vendidas no son de material seleccionado, con variaciones en la producción, tamaño, forma y características fisicoquímicas de los frutos (LIMA et al., 2013; JUNQUEIRA et al., 2010).

En cuanto al suelo recomendado para el cultivo comercial de pitaya, este debe presentar un porcentaje de materia orgánica considerada alta (7%) con el fin de mantener la humedad, la temperatura y las características texturales y químicas (GUZMÁN, 1994), lo cual justifica el suministro de productos orgánicos al suelo.

De acuerdo con Silva et al. (2011), con la apertura del comercio, el mercado mundial de frutas se ha vuelto más competitivo y abierto a las novedades, como las frutas nativas y exóticas, principalmente debido a las divulgaciones de los medios de comunicación sobre los beneficios del consumo de frutas, destacándose como alimentos saludables, equilibrados, funcionales y diversificados, con sus colores, formas, olores y sabores, lo que despertó en los consumidores el deseo por frutas nativas y exóticas.

Entre los beneficios que aporta la fertilización orgánica al suelo están: mejora las propiedades químicas, a través del suministro de nutrientes, aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC), formación de complejos y el aumento del poder de amortiguación; en cuanto a propiedades físicas, la fertilización orgánica aumenta la estabilidad de los agregados y mejora en la estructura del suelo que se traduce en una mejor aireación, permeabilidad, retención de agua y resistencia a la erosión; y, además, la vida del suelo por el aumento de la actividad biológica (MEEK; GRAHAM; DONOVAN, 1982).

La nutrición de las plantas es uno de los factores más importantes responsables del crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas. Los métodos de aplicación de nutrientes juegan un papel importante en el suministro de nutrientes a las plantas, debido a la efectividad de los fertilizantes que aplican bajo suelo debido a diversas pérdidas y fijaciones. De esta manera, la nutrición foliar está diseñada para eliminar los problemas anteriores, particularmente con respecto a los micronutrientes y algunos macronutrientes.

Actualmente, la aplicación de N, P y K, y micronutrientes en diferentes proporciones a través de pulverizaciones foliares es un método moderno de fertilización en hortalizas y frutas, debido a su naturaleza la aplicación es rica en nutrientes, siendo la más efectiva en hojas jóvenes, logrando aumentar la disponibilidad de macro y micronutrientes para la planta.

Además, es interesante la velocidad de la absorción de nutrientes y la no influencia en el pH y la textura del suelo, aparte que proporciona al suelo cationes como Zn y Fe para ser aprovechados por las plantas, las cuales estabilizan estos elementos, en última instancia el método de nutrición foliar es más baratos que otros métodos, siendo esto una ventaja.

Los trabajos iniciales se llevaron a cabo en el estado de Para, en la región de Tomé-Açu, Quatro bocas, Concordia y Paragominas, donde se extrajeron varias plantas, entre ellas, frutos, cladodios de diferentes variedades y estaciones. Luego, en el laboratorio continuaron los análisis de macro y micronutrientes para tener un parámetro nutricional, y se tomaron medidas para componer una base de datos para futuros estudios y para verificar los parámetros promedio de nutrientes

Dentro de las muestras, están siendo realizadas especies de pulpa blanca, roja y amarilla, ya que se notan diferencias en la absorción entre las plantas. Se han enviado varios análisis de suelo, frutos y cladodios desde diferentes regiones de Brasil, lo que ha enriquecido la base de datos.

A nivel general, en los suelos donde se establecen los cultivos, se ha notado un desequilibrio entre nutrientes, donde el exceso de calcio, magnesio y potasio ha impedido la absorción de magnesio, donde notamos una cierta deficiencia. Además, agregando la gran cantidad de fósforo en el área, se ha observado una deficiencia, debido a la formación de apatita en el sistema, y también con deficiencia en frutos y cladodios, según el análisis de los parámetros encontrados por Shigihara (2019), datos aún no publicados.

Además, se observa saturación de bases por encima del 80% en muchas áreas, lo que a menudo impide la absorción de micronutrientes (Fe, Cu, Zn, B y Mn), con esto, la aplicación foliar del producto Vitaphol Pitaya, representa una buena alternativa para satisfacer estas necesidades, ya que se desarrolló estudiando el equilibrio nutricional de la planta.

Además, la empresa Satis desarrolla otros trabajos de campo, tales como:

- Consultoría de gestión y nutrición en Pitaya.
- Seguimiento y acompañamiento técnico de áreas productivas.
- Trabajos con hormonas vegetales para estimular la floración y anticipar la cosecha.
- Hormonas vegetales para mejorar el rendimiento en el campo con respecto a la floración y el enraizamiento.
- Calcio y silicio para reducir el agrietamiento en las frutas.
- Manejo de enfermedades en pitaya utilizando inductores de resistencia.
- Manejo de plagas con productos biológicos.

La empresa ya ha logrado varios avances con este proyecto, entre ellos:

- Datos comparativos sobre la extracción y los avances en nutrición de Pitaya.
- Manejo de hongos y bacterias en el cultivo de pitaya.
- Manejo de plagas en pitaya.
- Balance nutricional en plantas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A. C. Adubação orgânica e ensacamento de frutas na produção da pitaia vermelha.2012. 69 p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

FERNANDES, I. M. S.; VIEIRAS, R. I.; CERQUEIRA, R. C.; BRAGA, C. L.; SIRTOLI, I. F.; AMARAL, J. I. Características pós-colheita em frutos de pitaya orgânica submetida a diferentes doses de irradiação. Revista Biodiversidade, Rondonópolis, v. 9, n. 1, p. 15-22, 2010.

GUZMÁN, R. Fertilización de la pitahaya. In: ENCUENTRO NACIONAL DEL CULTIVO DE LA PITAHAYA, 1., 1994, San Marcos. Memorias... San Marcos: ENCP, 1994. p. 80-82.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA, C. A.; SANTO S, E. C. variabilidade genética de acessos de pitaia com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RaPd. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Diversidade genética intra e interespecífica de pitaia com base nas características físico-químicas de frutos. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1066-1072, 2013.

MEEK, B.; GRAHAM, L.; DONOVAN, T. Long-term effects of manure on soil nitrogen, phosphorus, potassium, sodium, organic matter and water infiltration rate. Soil Science Society of America Journal, Madison, v. 46, p. 1014-1019, 1982.

ORTIZ-HERNANDEZ, H. Y. D.; liveRa M. M.; ColinaS, l. M. t .B.; CaRRillo, S. J .a. estrés hídrico e intercambio de Co₂ de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). Agrocência, Montecillo, v. 33, n. 4 p. 397-405, 1999.

www.satis.ind.br, 2020; Disponível em: < <https://www.satis.ind.br/> >. Acesso em: 04-01-2020.

PRODUCCIÓN DE PITAYA EN EL ESTADO DE PARÁ – BRASIL: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS.

Ing. Agrónomo y Productor rural Afif Al Jawabri

Historia reciente de pitaya en el estado de Pará;

Antes de esta historia reciente de producción de Pitaya en el estado de Pará, hubo otros intentos de continuidad comercial, pero sin éxito, uno de los cuales fue el del Sr. Kuroda, quien comenzó a plantar Pitaya en el municipio de Castanhal, a 70 km de la capital Belém, pero debido a los ataques severos de enfermedades terminaron por abandonar el cultivo, así como a los otros productores de esta región.

En 2003, el Sr. Valter Oppata, en ese momento como director de la Cooperativa Mixta de Productores de Tomé Açu, en una visita al Sr. Kuroda recibió como obsequio dos plántulas de Pitaya, una de la variedad púrpura y otra blanca, que plantó próximo a la cerca de la propiedad familiar ubicada en el municipio de Tomé Açu, pero sin ningún cuidado especial, cuando su padre, el Sr. Shozo Oppata vio esas plantas, comenzó a cuidarlas instintivamente porque no había información técnica sobre el cultivo.

En 2005, con las plantas ya en producción, su esposa, la Sra. Hisae Oppata, comienza el trabajo de convencimiento hablando sobre los beneficios para la salud de poder vender las pocas frutas producidas. En 2013, Valter Oppata decidió plantar 1.200 plantas más, siendo esta la plantación comercial más grande en ese momento, la mayoría de los productores tenían de 10 a 20 plantas.

Con el avance de las enfermedades en la pimienta negra, siendo la principal la Fusariosis (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), aumenta la plantación de pitaya, aprovechando los tutores de pimienta negra, ya establecidos

En 2014, un comprador de pulpa de fruta de Japón, que era un cliente habitual de pulpa de açaí, expresó su preocupación ante el mercado de consumo japonés de ver al açaí como una moda pasajera y comenzó a comprar pulpa de Pitaya. Esta línea comercial no prosperó, pero era importante absorber la producción y dar tiempo para que aparecieran nuevos compradores. En 2017, con la llegada de grupos del sur del país, se alentó a los productores a expandir sus huertos.

Hoy en día, hay más de 100 productores, de diversos tamaños y que utilizan diferentes técnicas, desde los pequeños con algunas plantas hasta las grandes plantaciones con más de 10 hectáreas. El área plantada promedio de los productores asociados de CAMTA - Cooperativa Mixta de Productores de Tomé Açu, hoy es de 1.5 ha.

Actualmente, CAMTA cuenta con 62 productores de pitaya asociados, con la asistencia de tres técnicos y un coordinador. El área plantada en Tomé Açu, que representa alrededor del 80% de la producción en el estado de Pará, es de aproximadamente 120 hectáreas.

La productividad promedio de las áreas en plena producción es de alrededor de 13 kg / planta. La variedad plantada es Roxa do Pará.

Técnicas utilizadas:

Preparación del suelo y fertilización base: se realiza la corrección con cal para elevar la saturación de la base al 70%, luego se realiza la primera preparación del suelo, después de 30 días o 100 milímetros de lluvia, se aplica la fuente de fósforo, generalmente fosfato reactivo. en la proporción de 80 kg de P₂O₅ por hectárea y se realiza la segunda preparación del terreno.

Plantación: se utilizan tutores de 1.20 a 2.00 metros de altura, los más altos provienen del uso de plantaciones de pimienta negra. El más común es el uso de solo 1 plántula por corte, sin embargo, en plantaciones grandes se han utilizado hasta 3 plántulas. En la fertilización de siembra, los técnicos de CAMTA han recomendado el uso de 100 gr/ estaca de Yoorin.

Abono con cobertura y foliar: la fórmula 13-11-21 se usa ampliamente, en una proporción de 100 gramos/corte cada 15 días. La fertilización foliar se utiliza principalmente para suministrar micronutrientes.

El material orgánico utilizado es principalmente residuos de palma de aceite y de açaí, que se colocan en el suelo alrededor de la planta o en bandas siguiendo las líneas de plantación.

Las principales plagas han sido las hormigas y las cochinillas. A pesar de la presencia de enfermedades, estas no han causado daños económicos significativos.

En el riego, se utiliza goteo o microaspersor en aproximadamente el 30% de las áreas cultivadas.

Comercialización:

Las frutas Pitaya producidas en Pará se venden para consumo fresco en una proporción del 80% y el 20% se destinan a la industria.

Las frutas se destinan al mercado local y en menor cantidad a la capital, Belém, cuyo mercado principal son los estados del sur y sudeste en el período de la cosecha comprendido entre mayo y noviembre.

El pronóstico para la venta de fruta a estos estados es de 500 toneladas en el período de junio del 2019 al marzo a marzo del 2020

Factores que favorecen el cultivo de pitaya en Pará / Tomé Açu:

El factor principal que favorece el desarrollo del cultivo es el clima, con una temperatura máxima que varía de 31 °C a 33 °C y mínima de 22 °C a 23 °C; el factor, horas luz, no varía significativamente durante el año, aproximadamente 15 minutos más o menos de 12 horas en todo el año; llueve durante todo el año en Tomé Açu, la precipitación máxima ocurre en marzo, con un promedio de 352 mm, y la precipitación mínima en septiembre, con un promedio de 29 mm.

Otros factores que también contribuyen son la disponibilidad de suficiente materia orgánica debido a la industria de la palma aceitera y el bajo costo de la madera utilizada para tutores.

Factores a desarrollar:

El principal cuello de botella ha sido la logística debido a las largas distancias en relación con los centros de consumo, con desplazamientos realizados por transporte por carretera, en camiones refrigerados, que cubren distancias hasta de 3.000 km.

Debido al tiempo y la distancia desde la cosecha hasta el consumo, la fruta debe cosecharse antes de la maduración completa, de lo contrario no podría resistir el transporte. Por lo tanto, el sabor no es tan dulce como lo requieren algunos mercados.

La región de Tomé Açu está a 200 km de Belém, donde hay transporte aéreo, que es una alternativa que requiere estudios e incentivos para que el costo del transporte, de

esa manera, sea más barato y más viable. Hoy, el costo del flete aéreo a São Paulo es de alrededor de R \$ 3,00 / kg.

También es factible exportar a Europa y Estados Unidos, pero este mercado exige la Pitaya con certificación orgánica, lo que requiere el desarrollo de productores en estas condiciones.

Conclusión:

- Podemos concluir que el crecimiento del cultivo de Pitaya en Pará apenas está comenzando.
- Tendremos algunos momentos de dificultad en marketing.
- Con una mayor producción, una mejor logística y precios más asequibles para los consumidores, el consumo aumentará en igual proporción al aumento de la producción.
- El uso industrial de Pitaya puede aumentar al consumir un volumen porcentual mucho mayor en relación con la fruta fresca.

ENFERMEDADES DE PITAYA Y SU MANEJO SOSTENIBLE

Prof. Dr. Flávio Henrique Vasconcelos de Medeiros - Laboratório de controle biológico, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras

Ing. Agrônomo Msc. Pablo Schulman - Laboratório de controle biológico, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras

La Pitaya (*Hylocereus sp.*) es una planta perteneciente a la familia Cactaceae que tiene un hábito trepador y comprende al menos cinco especies cultivadas: *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose, *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose, *Hylocereus costaricensis* (Weber) Britton & Rose, *Hylocereus triangularis* (L.) Britton & Rose e *Hylocereus purpusii* (Weing.) Britton & Rose.

A pesar de la falta de información técnica sobre el manejo del cultivo, debido a sus propiedades antioxidantes (Wu et al., 2006), el área de producción de este Cactácea aumenta en diferentes regiones del país y del mundo.

La plasticidad fenotípica de estas especies garantiza su cultivo desde regiones semiáridas con precipitación anual de 800 mm a regiones con mayor volumen y mejor distribución de la lluvia, desde regiones cálidas y tropicales a regiones subtropicales. Parte de esta rusticidad está garantizada por la ausencia de hojas y el depósito de cera en el cladodio. Estas adaptaciones morfológicas también representan una barrera física importante para la infección de patógenos y la formación de biopelículas de agua que proporcionan condiciones favorables para la germinación de fitopatógenos.

A pesar de su rusticidad, con una producción mejorada y pocos o ningún criterio para elegir los genotipos plantados debido a la menor susceptibilidad a las enfermedades, existen riesgos de epidemias, principalmente porque se sabe poco acerca de las prácticas de manejo de enfermedades que garanticen los niveles más altos de productividad con frutas de calidad. Con respecto a las enfermedades, hay informes de varias enfermedades, tanto bióticas como abióticas, pero aún es necesario validar las prácticas de manejo dentro de las particularidades de los cultivares, los tiempos y las regiones donde se produce la fruta. El propósito de este texto es presentar la revisión de la literatura sobre las

principales enfermedades que ocurren en pitaya y las estrategias para su manejo sostenible.

Entre las enfermedades que ya se han reportado en pitaya, hay enfermedades causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos y la mayoría de los informes encontrados son de publicaciones del país, es decir, es posible que no las tengamos todas en el país, pero es importante saber, especialmente cuando se considera la importación de germoplasma de otros países.

Una de las enfermedades más comunes en varios cultivos es la antracnosis (*Colletotrichum spp.*). En Pitaya es una enfermedad que puede ocurrir tanto en los cladodios como en los frutos de la planta. Las lesiones típicas son de color marrón rojizo con un halo clorótico a su alrededor, lo que reduce el área fotosintética de la planta, con la consiguiente reducción en la producción. Más tarde, las lesiones se fusionan y se vuelven de color blanquecino y puntos negros. Estas puntuaciones negras son acérvulos, una estructura de reproducción que generalmente se establece y que produce conidios hialinos, unicelulares, rectos y cilíndricos (Palmateer et al., 2007; Nascimento et al., 2019). Varias especies del género *Colletotrichum spp.* ya se han identificado como el agente causante de la enfermedad en las tres especies de pitaya más cultivadas (*Hylocereus undatus*, *H. monacanthus* y *H. megalanthus*), incluidas *C. gloeosporioides* (Kim et al., 2000; Palmateer et al., 2007; Taba et al., 2006; Takahashi et al., 2008; Masyahit et al., 2009c), *C. truncatum* (Guo et al., 2014; Iskandar Vijaya et al., 2015), *C. aenigma*, *C. siamense* (Meetum et al., 2015) y *C. karstii* (Nascimento et al., 2019).

Además de la antracnosis, varias otras enfermedades pueden afectar las frutas y representan un gran daño al reducir su vida útil en pos cosecha. La pudrición de la fruta de Pitaya también puede ser causada por el hongo *Bipolaris cactivora* que afecta tanto a las frutas como a las flores. En las frutas, se caracteriza por pequeñas lesiones circulares y depresivas con una gran producción de esporas de aspecto polvoriento (Taba et al., 2007; Tarnowski et al., 2010). Estas lesiones pueden unirse y formar áreas grandes, marrones y podridas. Al atacar directamente las frutas, dificulta la comercialización debido al daño estético. En Colombia, fue en gran parte responsable de la disminución del 93% en el área plantada (de 4000 hectáreas a 250 ha) (Nerd et al., 2002). Las pruebas in vitro han demostrado que el patógeno crece idealmente a temperaturas moderadas, alrededor de 20 a 25 °C, pero aún es capaz de desarrollarse a 30 °C (Masyahit et al., 2009b).

Otro hongo asociado a la pudrición de cladodios así como los frutos pitaya es el complejo Fusarium: *F. fujikuroi*, *F. proliferatum*, *F. solani*, *F. semitectum* y *F. oxysporum* (Choi et al., 2007; Wright et al., 2007; Hawa et al., 2010; Hawa et al., 2013a; Rita et al., 2016; Hawa et al., 2017; Mohd Hafifi et al., 2019). Los informes caracterizaron al patógeno como causante de pudrición en el tallo en su conjunto, o en la parte basal cerca del suelo, según lo descrito por Wright et al. (2007) y Choi et al. (2007). Los síntomas comienzan como manchas marrones deprimidas, donde se puede observar la presencia del micelio blanco. Las lesiones evolucionan a una podredumbre blanda, que al final se seca (Hawa et al., 2013a; Hawa et al., 2017; Mohd Hafifi et al., 2019). *Fusarium oxysporum* también está asociado con la podredumbre basal de la fruta en Colombia (Salazar-González et al., 2016), una enfermedad que afecta a *H. megalanthus* y puede causar hasta un 80% de daño (Riaño et al., 2013). Esta enfermedad comienza como una lesión amarilla en la base de la fruta, en el punto donde está unida al tallo. Los síntomas evolucionan a una podredumbre suave y de color claro que puede afectar hasta el 50% de la superficie de la fruta (Riaño et al., 2013).

Se ha informado que algunos patógenos bacterianos están asociados con los síntomas de la enfermedad de pitaya, pero no se sabe si son patógenos u oportunistas. Específicamente, hay dos enfermedades bacterianas: la podredumbre blanda de pitaya, causada por bacterias de la familia Enterobacteriaceae y la podredumbre del tallo, causada por *Paenibacillus polymyxa*. La pudrición suave se caracteriza por manchas amarillas húmedas, acompañadas de un olor fuerte y desagradable (Riaño et al., 2013). Algunos autores mencionan a *Erwinia sp.* como agente causal (Ríos y Villavicencio, 1997; Riaño et al., 2013). Otros mencionan dos especies del género *Enterobacter*: en Malasia, Masyahit et al. (2009a) reportaron que *E. cloacae* es el patógeno que causa la pudrición blanda en *Hylocereus spp.*, Mientras que Retana-Sánchez et al. (2019) reportaron que *Enterobacter hormaechei* causó daños a *H. costaricensis* en Costa Rica. La pudrición del tallo, causada por *P. polymyxa*, fue reportada en China por Zhang et al. (2017) La enfermedad comienza con síntomas similares a la podredumbre blanda y evoluciona con la descomposición total del tallo, solo queda la médula. Los tallos afectados no pueden producir fruta.

Un patógeno que ha ido aumentando su importancia es *Neoscytalidium dimidiatum*, el agente causante del cáncer de cladodio y de frutas, considerado la enfermedad con el mayor potencial destructivo para el cultivo de pitaya en Asia (Fullerton

et al., 2018). Fue reportado por primera vez en Taiwán por Chuang et al. (2012), el patógeno actualmente está extendido en varios países, incluidos China (Lan et al., 2012), Israel (Ezra et al., 2013), Malasia (Hawa et al., 2013b) y Estados Unidos (Sanahuja et al., 2016). Aunque no se ha reportado en pitaya en Brasil, se ha informado que *N. dimidiatum* infecta *Jatropha* (*Jatropha curcas*) (Machado et al., 2012) y mango (*Mangifera indica* L.) en el noreste del país (Marques, 2013). Los síntomas comienzan como varias manchas circulares de color marrón rojizo. Las manchas se expanden continuamente, formando grandes áreas de cáncer en los cladodios (Lan et al., 2012). En cuanto a su desarrollo, *N. dimidiatum* necesita altas temperaturas para su desarrollo: Marques (2013) y Hong et al. (2019) encontraron temperaturas óptimas para el crecimiento micelial de 30.8 ° C y 32 ° C, respectivamente.

La única enfermedad viral reportada para *Hylocereus sp.* está asociado con el virus Cactus Virus X. Este virus se ha informado en los Estados Unidos, Taiwán, Corea, Japón, China y Malasia (Balendres y Bengoa, 2019). En Brasil, se informó por primera vez en 1987 que infectaba cactáceas (Aragão y Kitajima, 1987), sin embargo, el primer informe de infección en *Hylocereus sp.* fue publicado en 2008 (Duarte et al., 2008). Los síntomas incluyen manchas cloróticas, mosaico, necrosis y espinas deformadas (Duarte et al., 2008; Gazis, 2018). No se conoce un vector para este virus, por lo que su transmisión se produce principalmente por medios mecánicos, como la poda, la cosecha o la propagación (Lobo et al., 2014).

Con respecto a las enfermedades de la raíz, solo se describen los nematodos. Se ha reportado que varios géneros de nematodos afectan el sistema de raíces del cultivo, pero aún no tienen un nivel de daño conocido. Los géneros *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Dorylaimus*, *Tylenchus*, *Aphelenchus* y *Pratylenchus* son los más comunes. Cabe señalar que la mayoría de los informes se realizaron en pitaya amarilla (*Hylocereus megalanthus*) (Araujo y Medina, 2008; Rojas et al.; 2008; Riaño et al., 2013). Recientemente, se ha informado de la presencia de *Tylenchorhynchus agri* en plantas de la especie *Hylocereus polyrhizus* (ZHANG et al., 2018). Un trabajo realizado por Palacino (1990) muestra que la pitaya roja es tolerante a ciertas especies de nematodos, lo que llevó a Silva (2014) a analizar la posibilidad de utilizar *H. undatus* como portainjerto de *H. megalanthus*. Las lesiones causadas por los nematodos en el sistema radicular afectan el crecimiento vegetativo y reproductivo de las plantas, con síntomas de enanismo, clorosis

y caída de la fruta, causando una reducción en la producción y calidad de la fruta (GUZMÁN-PIEDRAHITA et al., 2012).

Manejo sostenible de enfermedades de acuerdo al tiempo de desarrollo de la planta:

Al igual que en otros patosistemas, para la pitaya la mayoría de las enfermedades son de etiología fúngica y se podría pensar en usar fungicidas para su manejo, pero dos razones impiden su uso. Primero, no tenemos ningún registro de fungicida para pitaya, por otro lado, la fruta se exporta con mucha frecuencia y en mercados de consumo como los países europeos, la demanda de reducción de varios ingredientes activos de fungicidas implica la búsqueda de alternativas de manejo. A continuación, se discute como se pueden integrar las estrategias para lograr el manejo de las principales enfermedades que afectan a la pitaya con un enfoque en el control biológico (Medeiros et al., 2018).

Cuidado antes de plantar:

Muchos patógenos de las raíces que afectan la pitaya ya pueden estar presentes en el área. La primera estrategia de manejo de enfermedades a considerar es conocer la historia del área en relación con la plantación previa de pitaya u otras plantas. Si se han observado pérdidas asociadas con enfermedades de las raíces en plantaciones anteriores de pitaya, si no se puede evitar la siembra, una estrategia de biofumigación de gran eficiencia es la incorporación de estiércol porcino líquido. Para lograr la supresión de los patógenos de raíz de amplio espectro, es importante considerar una tasa de incorporación de al menos 10 toneladas por hectárea de estiércol, obtenido de los cerdos en etapa de finalización. El análisis de la fuente de materia orgánica en relación con los nutrientes disponibles debe hacerse, ya que se puede suministrar, al menos en parte, la fertilización de plantación.

Otro cuidado extremadamente importante que el productor debe tener antes de plantar es con la producción de plántulas, en relación con tres aspectos:

- 1) Desinfestación del suelo que se utilizará para la producción de plántulas: se pueden usar biocidas pero mediante el uso de un colector solar o inyección de vapor caliente en el suelo, se logra una buena desinfestación, por ejemplo, para producir plántulas libres de nematodos

2) Cladodios de plantas sanas: busque plantas parentales que no muestren síntomas o antecedentes de pérdida de enfermedades y, atención a la importación de germoplasma de países donde ocurren enfermedades exóticas

3) Cuidado durante la producción de plántulas: durante la producción de plántulas, cuide la calidad del agua de riego y realice un monitoreo para reducir cualquier fuente de inóculo (planta sintomática)

Manejo das doenças que afetam as plantas e frutos:

Después de plantar, el productor siempre debe monitorear las plantas para detectar la presencia de síntomas. Incluso para el control químico, en muchos cultivos no existe un nivel de control y el tratamiento de las plantas se basa en la observación de los primeros síntomas con la pudrición de los cladodios que pueden ocurrir, por ejemplo, en el momento de la apertura de heridas durante la poda o plantas motrices.

Con la imposibilidad de usar control químico, el productor puede usar biofungicidas como los basados en *Trichoderma spp.* y *Bacillus spp.* Incluso si no hay un registro específico para pitaya, el registro de productos biológicos en Brasil por la ley de pesticidas y afines o por la ley de agricultura orgánica tiene un registro por objetivo biológico, es decir, un producto como Bioimune (*Bacillus subtilis*) o Trichodermil (*Trichoderma harzianum*) que tiene un registro para controlar la antracnosis en la soya y frijol respectivamente, puede usarse para controlar esta enfermedad. Además del aspecto legal, el técnico que lo recomienda debe certificar con la empresa si la eficacia del producto para pitaya ya ha sido probada.

Asimismo, los nematodos que afectan a la pitaya también son patógenos en varios otros huéspedes y existen varios productos registrados basados en hongos (*Paecilomyces lilacinum*, *Pochonia chlamydosporia*, *Trichoderma harzianum*) y bacterias (*Bacillus firmus*, *B. amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*) eso también se puede registrar para estos objetivos.

Además del uso de microorganismos aislados, las prácticas para el manejo de nematodos como la plantación de *Crotalaria spectabilis* (reduce *Pratylenchus spp* y *Meloidogyne spp.*). Y otras plantas de cobertura como *Brachiaria ruziziensis* (reduce *Meloidogyne spp*) pueden ser opciones para el espaciamiento de las plantas, cuando estos

se detectan no solo por sus efectos indirectos, sino que también potencian la actividad de los microorganismos benéficos que son introducidos.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta al utilizar productos biológicos es su función bioestimulante. En Europa, las bacterias y hongos benéficos, incluso aquellos que participan en el control de enfermedades, se consideran dentro de la legislación de bioestimulantes. Esta clasificación tiene en cuenta el aspecto fisiológico que estos microorganismos proporcionan a las plantas.

Como dice el popular dicho de que no hay almuerzo gratis, las bacterias y hongos introducidos ahora tienen acceso a fuentes de nutrientes vegetales, como exudados de raíces y nectarios de las frutas a cambio no solo de protección contra agentes infecciosos sino también para mejorar la absorción de nutrientes minerales (como la solubilización de fosfato y potasio) y el suministro y la regulación de fitohormonas (como las auxinas y las giberelinas). A partir de esta combinación de beneficios, tenemos plantas tratadas que tienen un valor más alto y un mejor desarrollo, además del control de enfermedades.

Manejo de enfermedades que afectan a las frutas:

Teniendo en cuenta que la mayoría de las enfermedades están relacionadas a la pudrición de fruta, es de gran importancia discutir de forma general las prácticas de manejo. Es muy importante mencionar que las infecciones por más que aparezcan en la poscosecha, en el supermercado o en la casa, el inóculo del patógeno proviene principalmente del campo y, por lo tanto, la primera estrategia de manejo es no dejar frutos sintomáticos en el campo, ya sea por la recolección y enterrada u otra forma de destrucción, o simplemente, buscando estrategias para estandarizar la floración e intensificar la cosecha para no dejar fruta en el suelo.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta cuando se habla de pérdidas posteriores a la cosecha es que estas infecciones de frutas ya ocurren en las flores y, por lo tanto, proteger las flores con aplicaciones de agentes de control biológico, principalmente la base de *Bacillus* para colonizar las flores y no permitir que los patógenos como *Colletotrichum spp*, *Fusarium spp* o *Bipolaris spp* las colonicen. Antes de elegir el producto, el fruticultor debe asegurarse con la compañía propietaria del producto de que está aplicando no interferirá con la actividad de los polinizadores, principalmente porque la recomendación técnica para aplicar estos productos es para el

final del día o incluso de noche, cuando Las flores se abren y atraen a sus insectos polinizadores.

Por lo tanto, se sabe poco sobre las enfermedades que afectan a la pitaya y menos sobre sus prácticas de manejo. Sin embargo, existen principios generales para el control de enfermedades de las plantas que se pueden construir en base a lo que se sabe sobre enfermedades similares en otros cultivos y, principalmente, personalizados para las diferentes realidades de la producción de fruta en Brasil. El éxito tanto de la comprensión de la importancia de las enfermedades como de su manejo debe implicar la estrecha asociación entre productores, academia e industria, no solo para intercambiar información sino también para exigir información pública específica para las agencias de promoción de la cadena de producción de pitaya.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, J.; MEDINA, O. Reconocimiento de patógenos asociados al cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en el departamento del Valle del Cauca. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Microbiólogo. Universidad Popular del Cesar, 2008.

ARAGÃO, F.J.L.; Kitajima, E.W. 1987. Ocorrência do vírus X do cactus (cactus virus X) no Brasil. Fitopatologia Brasileira. 12: 156-.

CHOI, H-W. et al. The effect of spent mushroom sawdust compost mixes, calcium cyanamide and solarization on basal stem rot of the cactus *Hylocereus trigonus* caused by *Fusarium oxysporum*. Crop protection, v. 26, n. 2, p. 162-168, 2007.

CHUANG, M. F. et al. 1727341. First Report of Stem Canker Disease of Pitaya (*Hylocereus undatus* and *H. polyrhizus*) Caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Taiwan. Plant disease, v. 96, n. 6, p. 906, 2012.

DUARTE et al. 2008. Potexvirus diversity in cactaceae from São Paulo state in Brazil. Journal of Plant Pathology. 90: 545-551.

EZRA, D. et al. First report of internal black rot caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* (Pitahaya) fruit in Israel. Plant disease, v. 97, n. 11, p. 1513-1513, 2013.

- FULLERTON, R. A. et al. The life cycle of dragon fruit canker caused by *Neoscytalidium dimidiatum* and implications for control. in: Proceedings of Dragon Fruit Regional Network Initiation Workshop. Taiwan, 2018. p. 71-80.
- GAZIS, R. et al. First Report of Cactus virus X in *Hylocereus undatus* (Dragon Fruit) in Florida. Plant disease, v. 102, n. 12, p. 2666, 2018.
- GUZMÁN-PIEDRAHITA, O. A.; PÉREZ, L.; PATIÑO, A. Reconocimiento de nematodos fitoparásitos en pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* HAW). Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, Manizales, v. 16, n. 2, p. 149-161, 2012.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Characterization and intraspecific variation of *Fusarium semitectum* (Berkeley and Ravenel) associated with red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton and Rose) in Malaysia. African Journal of Biotechnology, v. 9, n. 3, 2010.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Characterization and pathogenicity of *Fusarium proliferatum* causing stem rot of *Hylocereus polyrhizus* in Malaysia. Annals of applied Biology, v. 163, n. 2, p. 269-280, 2013a.
- HAWA, M. M.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Identification and Molecular Characterizations of *Neoscytalidium dimidiatum* Causing Stem Canker of Red-fleshed Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. Journal of phytopathology, v. 161, n. 11-12, p. 841-849, 2013b.
- HAWA, M. M. et al. *Fusarium fujikuroi* associated with stem rot of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. Annals of Applied Biology, v. 170, n. 3, p. 434-446, 2017.
- HONG, C-F. et al. Prevalence and Epidemics of *Neoscytalidium* Stem and Fruit Canker on Pitahaya (*Hylocereus spp.*) in South Florida. Plant Disease, 2019.
- KIM, Y-H. et al. Occurrence of Colletotrichum stem rot caused by *Glomerella cingulata* on graft-cactus in Korea. The Plant Pathology Journal, v. 16, n. 4, p. 242-245, 2000.
- LAN, G-B. et al. First report of brown spot disease caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* in Guangdong, Chinese Mainland. Plant disease, v. 96, n. 11, p. 1702-1702, 2012.

- LOBO et al., Cactus virus X (CVX) a new threat to pitahaya/dragon fruit (*Hylocereus spp.*) production in California. 2014 ASHS Annual Conference; Orlando, FL. 2014.
- MACHADO, A. R. et al. First report of collar and root rot of physic nut (*Jatropha curcas*) caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Brazil. Plant disease, v. 96, n. 11, p. 1697-1697, 2012.
- MARQUES, M. W. Identificação e caracterização de espécies de *Botryosphaeriaceae* na cultura da mangueira no nordeste do Brasil. 2013. 88 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- MASYAHIT, M. et al. First report on bacterial soft rot disease on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) caused by *Enterobacter cloacae* in peninsular Malaysia. Int. J. Agric. Biol, v. 11, p. 659-666, 2009a.
- MASYAHIT, M. et al. In vitro assay of factors affecting the growth of pathogens associated with diseases on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) in Peninsular Malaysia. Plant Pathology Journal, v. 8, n. 4, p. 144-151, 2009b.
- MASYAHIT, M. et al. The first report of the occurrence of anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) in Peninsular Malaysia. American Journal of Applied Sciences, v. 6, p. 902-912, 2009c.
- Medeiros, F.H.V.; SILVA, J.C.P.; Pascholati, S.F. Controle biológico de doenças de plantas. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.. (Org.). Manual de Fitopatologia: conceitos e aplicações. 5ed.Piracicaba: Editora agronomica ceres, 2018, v. 1, p. 261-274.
- MEETUM, P.; LEKSOMBOON, C.; KANJANAMANEESATHIAN, M. First report of *Colletotrichum aenigma* and *C. siamense*, the causal agents of anthracnose disease of dragon fruit in Thailand. Journal of Plant Pathology, v. 97, n. 2, 2015.
- MOHD HAFIFI, A. B.; KEE, Y. J.; MOHD, M. H. First report of *Fusarium oxysporum* as a causal agent of stem blight of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. Plant Disease, v. 103, n. 5, p. 1040-1040, 2019.

- NASCIMENTO, M. B. et al. First Report of *Colletotrichum karstii* Causing Anthracnose Spot on Pitaya (*Hylocereus undatus*) in Brazil. Plant Disease, p. PDIS-02-19-0400-PDN, 2019.
- NERD, A.; TEL-ZUR, N.; MIZRAHI, Y. Fruits of vine and columnar cacti. In: NOBEL, P. S. (Ed.). Cacti: biology and uses. Londres, University of California Press, 2002. p. 185-197.
- PALACINO C., J. H. Estudio de la interacción entre *Glomus manihotis* y *Meloidogyne incognita* Chitwood em pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Britt y Rose) y pitahaya roja (*Hylocereus sp* Britt. y Rose) bajo condiciones de vivero. 1990. 97 f. Tesis - Universidad de Caldas, CENICAFE, 1990.
- PALMATEER, A. J. et al. First occurrence of anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on Pitahaya. Plant Disease, v. 91, n. 5, p. 631-631, 2007.
- RETANA-SÁNCHEZ, Kenneth et al. Etiología de las pudriciones en el tallo de *Hylocereus costaricensis*, provocadas por *Enterobacter hormaechei*, en Costa Rica. Agronomía Costarricense, v. 43, n. 2, p. 61-74, 2019.
- RIAÑO, N.M.; ROJAS-TRIVIÑO, A.; OROZCO, M.L.; LABRADOR, N. MEDINA, J.A. Enfermedades limitantes em el cultivo de pitaya amarilla. In: Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus* (K. schum. ex Vaupel) Moran en Colombia. Valle del Cauca (Colombia): CORPOICA, 2013. 96p.
- RITA, W. S. et al. Antifungal Activity of Rain Tree (*Samanea saman* Jacq.) Leaf Extract Against *Fusarium solani*, The Cause of Stem Rot Disease on Dragon Fruit (*Hylocereus sp.*). CoSCI Proceeding, 2016.
- ROJAS, A. et al. Pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). Centro de Investigación Palmira, Plegable divulgativo, 2008.
- SALAZAR-GONZÁLEZ, C.; SERNA-COCK, L.; GÓMEZ-LÓPEZ, E. Caracterización molecular de *Fusarium* asociado a pudrición basal del fruto en pitahaya (*Selenicereus megalanthus*). Agronomía Mesoamericana, p. 277-285, 2016.
- SANAHUJA, G.; LOPEZ, P.; PALMATEER, A. J. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing stem and fruit canker of *Hylocereus undatus* in Florida. Plant Disease, v. 100, n. 7, p. 1499-1499, 2016.

SILVA, A. C. C. Pitaya: melhoramento e produção de mudas. 2014. vi, 132 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/113995>>.

TABA, S. et al. Anthracnose of pitaya (*Hylocereus undatus*) by *Colletotrichum gloeosporioides*. Japanese Journal of Phytopathology (Japan), 2006.

TABA, S. et al. Fruit rot of Strawberry pear (pitaya) caused by *Bipolaris cactivora*. Journal of general plant pathology, v. 73, n. 5, p. 374-376, 2007.

TAKAHASHI, L. M. et al. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* on *Hylocereus megalanthus* in Brazil. Australasian Plant Disease Notes, v. 3, n. 1, p. 96-97, 2008.

TARNOWSKI, T. L. B.; PALMATEER, A. J.; CRANE, J. H. First report of fruit rot on *Hylocereus undatus* caused by *Bipolaris cactivora* in South Florida. Plant disease, v. 94, n. 12, p. 1506-1506, 2010.

WRIGHT, E. R. et al. Basal rot of *Hylocereus undatus* caused by *Fusarium oxysporum* in Buenos Aires, Argentina. Plant disease, v. 91, n. 3, p. 323-323, 2007.

WU, L.C.; HSU, H.W.; CHEN, Y.C.; CHIU, C.C.; LIN, Y.I.; HO, J.A.A. Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. Food chemistry 95: 319-327, 2006

ZHANG, R. Y. et al. First Report of Bacterial Stem Rot Disease Caused by *Paenibacillus polymyxa* on *Hylocereus undulatus* in China. Plant Disease, v. 101, n. 6, p. 1031-1031, 2017.

ZHANG, Y. et al. First Report of a Stunt Nematode (*Tylenchorhynchus agri*) from Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) in Guangxi Province of China. Plant disease, v. 102, n. 12, p. 2662, 2018.

RESULTADOS PRELIMINARES DEL EXPERIMENTO DE IDENTIDAD GENÉTICA DE CULTIVARES PITAYA

Ing. Agrônoma Msc. Renata Amato Moreira – Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras.

Las pitayas pertenecen a la familia Cactaceas y son nativas de América tropical y subtropical, cultivadas comercialmente en los Estados Unidos (GRÚA; BALERDI, 2005; MERTEN, 2003; THOMSON, 2001), América Central y del Sur (LOBO, 2007), Asia (KOMANG, 2018), África (JOUBERT, 2012) y Australia (LUDERS; MCMAHON, 2006).

A través de una buena revisión, se observa que hay muchas lagunas en la literatura, tanto internacionales como nacionales relacionadas con pitaya. Actualmente las especies más cultivadas y consumidas son la pitaya roja de pulpa blanca y la roja de pulpa roja *Hylocereus sp.* y la pitaya amarilla con pulpa blanca *Selenicereus megalanthus* (Schum, Ex Vaupe, Moram). Según la especie, sus frutos pueden presentar características diferentes, como diversas formas, presencia de espinos, color de la cascara y pulpa, lo que refleja una gran variabilidad genética (JUNQUEIRA et al., 2010). En cada país hay diferentes especies que se conocen como pitaya, lo que dificulta la clasificación botánica (LIMA et al., 2013). Existe confusión en el reconocimiento de especies debido a la amplia variación morfológica en estructuras vegetativas, siendo la clasificación basada generalmente en el número de areolas, contorno del tallo, tamaño y color del fruto (CÁLIX DE DIOS, 2005).

Debido a esta imprecisión en el reconocimiento de especies, se está trabajando para identificar variedades de pitayas que fueron suministradas por varios productores. Los cladodios fueron recibidos y sembrados en macetas con sustrato bajo invernadero, siendo regadas dos veces por semana. Utilizando plantas enraizadas, se realizó citometría de flujo para verificar la cantidad de ADN. Otro trabajo iniciado fue de caracterización morfológica, en el que se evaluaron 3 variables para la formación de un dendrograma, como ejemplo, para el evento (II Encuentro de productores de Pitaya de Brasil). También se realizarán análisis moleculares, la aplicación del equipo NIR y toda la caracterización morfológica necesaria para verificar la similitud de las variedades.

Los resultados hasta el momento son preliminares, muchos podrían cambiar al final del trabajo de investigación. Una vez que se realicen todos los análisis, se tendrán los resultados esperados, que identificarán cada material vegetal suministrado por los productores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÁLIX DE DIOS, H. "A new subspecies of *Hylocereus undatus* (Cactaceae) from Southeastern México, *Haseltonia*, v. 11, p. 11-17, 2005.

CRANE, J. H.; BALERDI, C. F. Pitaya growing in the Florida home landscape. Orlando: IFAS Extension os University of Florida.9 p., 2005.

JOUBERT, R. Riding the Dragon. *Farmers Weekly Magazine*. Republic of South Africa. 2012.

JUNQUEIRA, K. P. et al. Pitaya accesses genetic variability with different production levels through rapd markers. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 3, p. 840-846, set. 2010.

KOMANG, D. J. Morphology and physiology of pitaya and it future prospects in Indonesia. *CROP AGRO, Scientific Journal of Agronomy*. v. 3, n. 1, p. 44-50, 2018.

LIMA, C. A. de. et al. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitayas comerciais e nativas do Cerrado, *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

LOBO, R. Pitahaya (Dragonfruit) Research & Production in California. UC Small Farm Program Specialty Crops Conference. Davis, CA. 12 Dec. 2007.

LUDERS, L.; G. MCMAHON. The pitaya or Dragon fruit (*Hylocereus undatus*). *Agnote* N. 42, 2006.

MERTEN, S. A review of *Hylocereus* production in the United States. *J of the Prof. Assoc. for Cactus J PACD*. v. 5, p. 98-105, 2003.

THOMSON, P. Pitahaya (*Hylocereus species*): A promising new fruit crop for southern California. *Bonsall Publications*. Bonsall, CA. 2001.

PODA Y POLINIZACIÓN DE PITAYA.

Investigador Dr. Fábio Oseias dos Reis Silva- Universidad Federal de Lavras.

El éxito del cultivo de pitaya depende básicamente, entre otros factores, de algunas técnicas de manejo que influyen decisivamente en una producción satisfactoria con frutos de buen calibre y la calidad organoléptica deseada. Entre las técnicas, se pueden mencionar la poda y la polinización.

La poda representa la remoción o eliminación de partes de plantas como ramas y hojas. El productor busca mejorar la estructura de la planta, su productividad e incluso su condición fitosanitaria, ya que la poda proporciona un mejor tamaño de la planta y mantiene condiciones que impiden la proliferación de plagas y enfermedades.

El productor debe estar familiarizado con el hábito de crecimiento de estas plantas para no incurrir en errores que puedan reducir drásticamente la producción. Teniendo en cuenta el objetivo de la poda, se deben perseguir fundamentalmente los siguientes propósitos: regularizar y distribuir la producción en la planta; dar forma a la planta según el tipo de conducción; mantener una altura y arquitectura apropiadas; renovar las ramas fructíferas y acumule reservas; realizar el tratamiento fitosanitario eliminando ramas enfermas y afectadas por plagas; hacer poda de producción cortando ramas, entre otras.

De esta manera, la polinización artificial de pitaya ha sido reconocida como un excelente manejo en el cultivo. En general, la floración estas plantas en Brasil ocurre en el período de noviembre a mayo. La antesis de la pitaya ocurre al final de la tarde y su flor permanece abierta hasta la mañana del día siguiente. Durante este período, algunos factores son cruciales para el éxito de la polinización y la formación de flores / frutos: el primer factor se refiere a la ocurrencia de lluvia durante el período en que la flor permanece abierta: en este caso, los granos de polen pueden volverse inviables si se mojan.

En el segundo caso, la frecuencia de las visitas de insectos polinizadores como las abejas *Apis mellifera* puede reducirse dependiendo de la precipitación. Por lo tanto, se deben tomar algunas medidas para mejorar la eficiencia del polen. Esta eficiencia se ha incrementado con el uso de vasos de plástico desechables, para proteger, sobre todo, el

grano de polen. En la noche en que está programada la apertura de la flor, deben verificarse las condiciones climáticas y conocer los datos climáticos, así el productor puede tomar dos decisiones: proteger la flor con un vaso desechable o llevar a cabo la polinización sin protección. Si se pronostica lluvia en la noche de floración, se deben colocar vasos desechables en el período anterior a la antesis. Más tarde, con la sequía, es necesario llevar a cabo la polinización artificial. Por otro lado, si no hay lluvia en el período de la antesis, la polinización puede llevarse a cabo sin usar el vaso desechable.

Sin embargo, es esencial que el productor conozca un tercer factor que puede ser limitante en la producción de pitaya, que es la incompatibilidad de las especies y/o variedades cultivadas. Algunos estudios enfatizan la importancia de la polinización cruzada en términos de producción y aumento del peso de la fruta. Los investigadores citan que el peso de las frutas en los tratamientos de polinización cruzada aumenta en unos 200 gramos en relación con la autopolinización y que la polinización libre durante el día y la noche a menudo no es satisfactoria. En resumen, es importante señalar que insectos polinizadores visitantes en las diversas variedades de pitaya, en la región del cultivo y cual es la polinización efectiva. Otro factor a considerar es la correlación entre la cantidad de granos de polen y el peso de la fruta.

En general, se sabe que existe una relación positiva entre la cantidad de granos de polen y el peso de la fruta. Los estudios muestran que el peso de la fruta de pitaya aumenta linealmente a medida que aumenta el número de granos de polen. Por lo tanto, en este documento se pretende discutir los objetivos de la poda en pitaya, desde su formación hasta el desarrollo de la arquitectura del dosel, su interferencia en la producción de flores, frutas y la propagación de plantas. Además, se discutirán aspectos relacionados con la fenología y la polinización natural y artificial de pitaya.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PITAYA

Prof. Dr. Bruno Henrique Sardinha de Souza - Universidade Federal de Lavras - UFLA

Al igual que cualquier otro cultivo agrícola, las plantas de pitaya son atacadas naturalmente por especies de insectos fitófagos, es decir, los insectos que se alimentan de los tejidos vegetales, si no se manejan correctamente, pueden causar daños económicos a los productores. Sin embargo, dependiendo del nivel de infestación de insectos en las plantaciones, el control no será económicamente viable porque las lesiones de las plantas causadas por la herbivoría no obstaculizan la reducción de la producción, por lo que los beneficios del control son menores que los costos asociados al uso. Esta lógica es una de las premisas básicas de cualquier programa de Manejo Integrado de Plagas. Pero, primeramente ¿qué es el Manejo Integrado de Plagas, o MIP? ¿Cómo está estructurado y cuáles son los componentes de este sistema? ¿Y cómo puede su implementación en la práctica beneficiar a los productores de pitaya?

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un sistema de planificación y monitoreo para la aplicación estratégica del control de plagas y para mantener a sus poblaciones por debajo de los niveles que causan pérdidas en la productividad y la calidad de los productos agrícolas, en los cuales se toma la decisión de control basada en análisis de costo / beneficio que tienen en cuenta criterios económicos, ecológicos, toxicológicos y sociales. Es un sistema de naturaleza multidisciplinario, que para ser eficaz necesita de la contribución de diversas áreas del conocimiento, como entomología, fitosanidad, ecología, estadística, química, fertilidad, toxicología, economía, entre otras.

Los sistemas o programas MIP para un determinado cultivo o sistemas de producción agrícola están constituidos por las bases ecológicas y económicas y por las tácticas y estrategias de control. Estos componentes de los sistemas MIP generalmente se estructuran esquemáticamente haciendo referencia a una "casa", donde las bases ecológicas y las bases económicas son, en este orden, la base de la casa, y luego las

tácticas de control se componen de forma aislada o asociadas entre sí a las estrategias de control, que están representadas por los pilares de la casa (Figura 1).

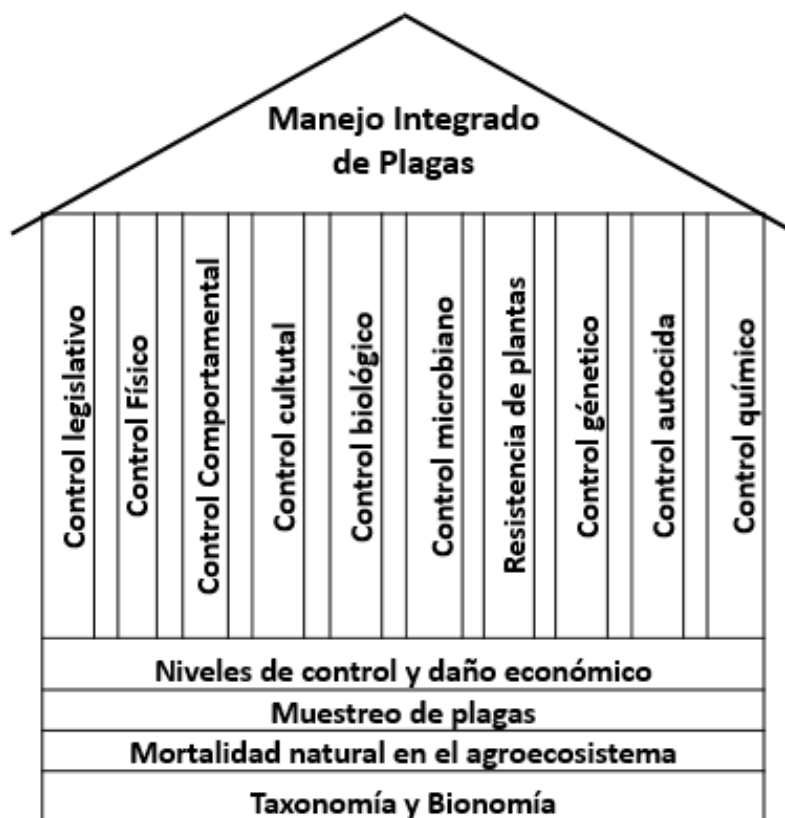


Figura 1. Diseño esquemático de un sistema MIP: la base de la "casa" está constituida secuencialmente por las bases ecológicas y económicas, y los pilares representan las tácticas de control que pueden usarse por separado o integrarse en las estrategias de manejo.

Las bases ecológicas abordan el conocimiento relacionado con la clasificación taxonómica de las especies del insecto infestante, así como sus características biológicas, ecológicas y de comportamiento (bionomía), como la duración del ciclo biológico, el tiempo o la etapa fenológica favorable a la infestación, si el insecto se alimenta de tejidos vegetales y tiene el potencial de ser una plaga o si es un enemigo natural beneficioso, ya sea que se alimente de tejidos vegetativos o reproductivos de las plantas, y su preferencia por las plantas huésped. También parte de las bases ecológicas es el conocimiento de las condiciones climáticas favorables para la aparición del insecto en las plantas, así como los agentes bióticos que mantienen naturalmente equilibradas a sus poblaciones en el agroecosistema, especialmente depredadores, parasitoides y microorganismos benéficos.

Las bases económicas o cuantitativas se refieren al monitoreo de la densidad de población del insecto y a evaluar si el tamaño de la infestación en el cultivo es suficiente para causar daños significativos a las plantas que perjudiquen la productividad y/o la calidad del producto final. Esto solo puede estimarse con precisión haciendo muestreos periódicos de la infestación por área de cultivo contando individuos, heridas de plantas, usando trampas adhesivas o con atrayentes, y hoy en día incluso mediante la detección remota de imágenes de satélite o imágenes tomadas por drones. Este conocimiento sirve como base para la elaboración de los otros componentes que complementan las bases económicas del PMI, que son los niveles de daño y control económico.

El nivel de daño económico (ECM) es el índice que indicará si el insecto alcanza el estado de plaga; la ECM se define como el número de insectos muestreados por área de producción que causa daños a las plantas en un determinado nivel que dará como resultado una reducción monetaria del producto comercializado igual al costo de usar el método de control para eliminar o reducir la población de plagas. El nivel de control o de acción (NC o NA) es el índice que indica el tiempo recomendado para la aplicación del control, cuyo valor de densidad de población o lesión por plagas es ligeramente inferior al de la ECM, ya que en la mayoría de los casos lleva determinado periodo de tiempo desde la aplicación del método de control hasta la muerte de la plaga. Por lo tanto, este intervalo de tiempo es variable según el método de control y el producto elegido.

Los pilares de la casa esquemática del MIP se componen de tácticas o métodos de control. Existen varias opciones de tácticas de control, cada una de las cuales puede ser más o menos efectiva según el cultivo, el sistema agrícola o la plaga en cuestión. En general, se obtienen tasas más altas de eficiencia de control al asociar más de una táctica de control en estrategias de manejo que sean compatibles o armoniosas entre sí. Entre los principales métodos de control se encuentran: legislativo, físico, cultural, resistencia vegetal, comportamental, biológico, microbiano y químico.

Volviendo al enfoque en el cultivo de pitaya, hay poca información en la literatura sobre los insectos plaga que pueden atacar a los huertos frutales, ya que el interés y el aumento en el cultivo es relativamente reciente. En Brasil, no existe un producto insecticida oficialmente registrado para ninguna especie de insecto en el cultivo, ya que no existen niveles de daño económico y control de establecidos. Por lo tanto, los esfuerzos

deben dirigirse inicialmente a la elaboración y consecuentemente la implementación de MIP-Pitaya, siguiendo como guía las informaciones básicas aquí presentadas

Los informes sobre la presencia de insectos plaga en el cultivo de pitaya en Brasil disponibles en la literatura, o difundidos por imágenes y videos de productores de diferentes regiones del país destacan adultos de escarabajos (*Phyllophaga sp.*) y vaquitas (*Diabrotica speciosa*), chinche de patas laminadas (*Leptoglossus zonatus* y *L. phyllopus*), hormigas (*Atta sp.* y *Solenopsis sp.*), moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha sp.*), abeja irapuá (*Trigona spinipes*), orugas y barrenadores que puede atacar las estructuras vegetativas de cladodios, capullos, flores o frutos. Los casos esporádicos de especies de insectos incluyen pulgones, termitas, cochinillas con y sin escamas y moluscos como babosas y caracoles.

En otros lugares del mundo que cultivan pitaya, se han reportado algunas especies de plagas que aparentemente no se han producido en Brasil, o que al menos aún no se han publicitado, y otras que son similares. En Florida, EE. UU., Los trips (*Scirtothrips dorsalis* y *Frankliniella occidentalis*) y el chincheapestoso de patas laminadas *L. phyllopus* se han destacado como plagas de importancias; hormigas, pulgones, cochinillas y vaquitas han sido de importancia secundaria; las larvas de la polilla del cactus *Cactoblastis cactorum* y las larvas de brotes de flores *Dasiops saltans* han sido monitoreadas para una introducción exótica a la región. *C. cactorum* y *L. zonatus* también son problemas fitosanitarios en California, EE. UU., Además de hormigas, cochinillas y moscas de la fruta. En Colombia, las principales plagas son *D. saltans* y *L. zonatus*; escarabajos, hormigas y moscas de la fruta son de importancia secundaria. Finalmente, los escarabajos, hormigas y cochinillas también infestan plantas en Malasia.

Para la estructuración del programa MIP-Pitaya en Brasil, después de reconocer las especies de insectos en el cultivo, es necesario establecer metodologías de muestreo que sean prácticas y precisas, y las infestaciones sean divulgadas a los productores como un sistema de alerta. También se deben considerar los estudios de enemigos naturales de las plagas, así como los factores climáticos responsables de mantener el equilibrio de sus poblaciones. Luego, se deben hacer esfuerzos para obtener una correlación entre la infestación de insectos y las lesiones de las plantas en un período de tiempo determinado, y la posibilidad de reducir la productividad o las ganancias con el producto comercializado. También es necesario conocer los costos de la aplicación y la eficiencia de los métodos de control, y de las estimaciones de los valores de productividad y

comercialización de las frutas en el mercado nacional o de exportación, que serán clave para determinar los niveles de daño y control económico. Finalmente, es necesario difundir los mejores resultados a los productores para ponerlos en práctica.

PROCESAMIENTO DE PITAYA

Investigadora Dr^a. Deniete Soares Magalhães – Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras.

Debido a las características de la pitaya, como la estacionalidad, la alta perecebilidad, además del hecho de que la demanda de sus productos ha aumentado constantemente, su procesamiento ha sido una excelente alternativa para ofrecer sus sabores durante todo el año, además de permitir agregar valor al producto, reducir pérdidas y satisfacer las demandas del mercado.

Con pitaya se pueden elaborar varios productos, entre ellos: mermeladas, barras de cereal, chocolates, licores, bebidas fermentadas (vino *), cerveza, jugos, vitaminas, pulpa congelada, cremas, además de la transformación del producto en polvo. de pitaya, que puede ser restablecido (con la adición de agua, leche, etc.) y usarse como materia prima para una gran variedad de productos.

Entre las ventajas del procesamiento podemos destacar el mantenimiento de la oferta de productos de pitaya durante todo el año, especialmente durante la temporada baja, ya que el procesamiento permite el uso de pulpas congeladas, además de ciertos productos que permiten extender la vida útil por meses e incluso hasta un año.

El procesamiento también permite el uso de las cáscaras, que normalmente se descartan, sin embargo, estas son ricas en fibras y nutrientes, contribuyendo así a una producción más sostenible y preocupada por el medio ambiente. Es de destacar que en el procesamiento se pueden usar frutas con menor valor en el mercado, como frutas pequeñas, con defectos en la forma o escamas (brácteas) secas y marchitas, además de aquellas frutas con daños mecánicos menores, ya que siempre que no presenten problemas fitosanitarios, tienen las mismas cualidades. que una fruta estándar del mercado.

Vale la pena mencionar que para la producción de productos procesados es necesario seguir las recomendaciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para garantizar la calidad microbiológica de los alimentos y la seguridad alimentaria. También se debe prestar atención a la legislación del producto, que proporciona, entre otra información, la definición del producto e informa lo que está permitido o no en su formulación, además de presentar otra información útil, como la clasificación (por ejemplo, mermelada extra, mermelada mixta, licor cremoso), ingredientes obligatorios,

sustitutos de ingredientes (como el azúcar cristalino), entre otros. Otra cuestión importante que debe tenerse en cuenta, son las instalaciones necesarias para la fabricación de productos procesados. En Internet es posible encontrar fácilmente toda la información básica necesaria sobre las instalaciones, las buenas prácticas de fabricación y la legislación sobre productos procesados.

Producción de mermelada de pitaya:

Las mermeladas se hacen básicamente agregando: pulpa, agua, azúcar, pectina y ácido cítrico. La legislación no permite la introducción de colores o sabores artificiales.

Mermelada de pitaya con cáscara:

Ingredientes: 2 kg de pulpa picada, 2 kg de cáscara cortada en pedazos pequeños, 4,650 kg de azúcar, 2,8L de agua, 120 g de pectina, 1 pizca de ácido cítrico.

Reserve una taza americana con azúcar, agregue el resto del azúcar en la olla con el agua, las pulpas y las cáscaras, cuando comience a hervir, revuelva constantemente para que no se quemé en el fondo de la olla. Después de hervir, mezcle la pectina en el vaso con azúcar, mezcle bien y con ayuda de una cuchara, vierta gradualmente en la olla, revolviendo constantemente. Luego agregue el ácido cítrico y continúe revolviendo hasta que alcance el punto de mermelada, que puede detectarse con la cuchara o la prueba de vidrio.

Para las mermeladas puras, se sigue el mismo procedimiento, en cuyo caso se utilizan 4 kg de pulpa, sin piel.

Nota: Las mermeladas pueden variar en textura (más dura, más líquida) según la cantidad de productos gelificantes (azúcar y pectina) y el tiempo de cocción después de hervir. Si desea una mermelada menos "pastosa", debe reducir el tiempo de ebullición o los agentes gelificantes. Siempre es bueno programar el tiempo de cocción para mantener la estandarización del producto.

Producción de licores de pitaya:

Receta del productor Valério: 1,5 kg de pitayas picadas, 1,5L de agua ardiente (es un tipo de aguardiente o alcohol que se utiliza para elaboración de licores), 1,5L de agua, 1,5 kg de azúcar.

En una jarra grande (hervida y todavía caliente) vierta el agua ardiente (aguardiente) y agregue las pulpas picadas, cubra bien y espere unos 15 días hasta que las pulpas se vuelvan blancas o beige, revolviendo la botella / jarra de vez en cuando para homogeneizarlas.

Después de ese tiempo, el agua con el azúcar se hierve para formar el jarabe (xarope). La solución de aguardiente se tamiza con las pulpas, de modo que solo queda el líquido. Luego se agrega el jarabe y la mezcla se tapa nuevamente. Dejar durante al menos un mes, revolviendo diariamente durante las primeras semanas.

Nota 1: Es común decantar un material más viscoso en el fondo de la botella. Si lo hace, puede transferir el licor a otro recipiente con cuidado, excluyendo la parte decantada. En cada cambio de contenedor es necesario hervir el contenedor que se utilizará, para evitar la contaminación microbiana. También hay licores cremosos, donde se agrega leche condensada. En este caso, la decantación es más común, sin embargo, es un licor muy apreciado.

Nota 2: Debido a que es una fruta con un aroma bajo y un sabor a azúcar suave, es el factor principal relacionado con el sabor de los licores. Un licor más dulce, por lo tanto, es más aceptado por los consumidores. El alcohol de cereales es ideal para acentuar las características de sabor y aroma y fruta, pero debido al alto precio y alto contenido de alcohol, es más habitual usar aguardiente de buena calidad.

Barras de cereales:

Hay una variedad de ingredientes que se pueden usar para hacer barras de cereales. Aquí hay una receta simple y práctica que se presentó en el Encuentro de productores.

Ingredientes: flocos de arroz (1 taza americana), salvado o harina de avena (1 taza americana), glucosa de maíz (3 cucharadas), agua (1 cucharada) y piña - en pasas o en polvo y/o polvo de corteza de pitaya (medio vaso americano, puede variar según su preferencia).

En un recipiente de aluminio, agregue la glucosa y el agua de maíz, mezcle y hierva hasta formar burbujas, luego apague el fuego. Agregue los ingredientes restantes y mezcle bien, hasta que se formen varios grupos grandes y homogéneos. Cuando todavía este caliente en moldes de plástico o silicona (los mismos que se usan para los chocolates),

apriete bien para dar forma (moldear) a las barras. Espere unos minutos y retírelo del molde

Nota 1: Después de hervir la glucosa de maíz, el resto del proceso debe realizarse rápidamente, para que no se enfríe y endurezca antes de formarse.

Nota 2: para que las barras no se adhieran a los moldes, puede engrasarlas con mantequilla.

Nota 3: Si son demasiado duras o blandas, es necesario intentar equilibrar los ingredientes hasta alcanzar una barra de cereal ligeramente moldeable, como las barras comerciales.

Producción de pitaya seca (chips):

Las pitas secas (imitando las frutas cristalizadas) se hicieron haciendo los cortes en la medida aproximada de 0,5 cm, con la cáscara (para evitar problemas de adhesión a la bandeja durante el secado), y se dejaron durante un período de 24 horas en el horno secador de bandejas. Asegurándose que las bandejas no estuvieran superpuestas. Se voltearon una vez, para mantener el secado homogeneizado en ambos lados de la rodaja de pitaya. No se agregó ningún producto artificial.

SECADO DE ALIMENTOS

Ing, Agrônomo Msc. Leandro Levate Macedo – Universidade Federal de Lavras

El secado de alimentos es una de las operaciones unitarias más antiguas y utilizado por los humanos, ya que antes de 12000 a. C., cuando los alimentos, principalmente carne y pescado, se deshidrataban al sol. Esta técnica se ha mejorado a lo largo de los años y actualmente es un proceso fundamental en la industria alimentaria (ANANDHARAMAKRISHNAN, 2017). Esta operación unitaria consiste en la eliminación parcial del contenido de humedad de los alimentos mediante la aplicación de calor (MUJUMDAR, 2014).

El objetivo principal del secado es prolongar la vida útil del producto. La disminución en el contenido de humedad es responsable de reducir la fracción de agua libre disponible para participar en reacciones químicas, reacciones enzimáticas y proliferación de microorganismos que deterioran los alimentos (ORIKASA et al., 2014).

En algunos productos perecederos, el secado puede extender la vida útil por años, especialmente cuando se asocia con otras técnicas de conservación. La leche, por ejemplo, es un alimento que consumen millones de personas en todo el mundo, sin embargo, es muy perecedero, con una vida útil de unos pocos días. La leche en polvo es un producto del secado de la leche líquida. Este producto, a su vez, puede tener una vida útil de años (ANANDHARAMAKRISHNAN, 2017).

Además de extender la vida útil del producto, el secado contribuye a reducir las exigencias de empaque. Además, el secado reduce los costos de transporte y almacenamiento, debido a una mayor estabilidad y al menor peso y volumen del producto (MUJUMDAR, 2014).

Varios métodos de secado se han aplicado y estudiado en la ciencia de los alimentos en los últimos años, incluidos los secadores por atomización (spray dryer), secadores de bandejas y secadores solares.

El secado por atomización es un método utilizado para producir alimentos en polvo a partir de alimentos líquidos bombeables. Es una operación rápida, continua y automatizada, con una alta tasa de producción y bajo costo operativo. Sin embargo,

requiere una gran inversión. En este proceso, el alimento pulverizado entra en contacto con una corriente de gas caliente, generalmente aire, lo que resulta en la evaporación de la humedad rápidamente, produciendo un polvo seco y estable (TADINI, 2019).

El secador de bandejas consta de una cabina (cámara) de aislamiento, donde se disponen bandejas planas o perforadas. En la secadora, el aire se calienta y circula dentro de la cabina, con la ayuda de ventiladores. Es un equipo de construcción y operación simple, de bajo costo y que puede usarse para secar diferentes tipos de productos. Sin embargo, es necesario cambiar el orden de las bandejas dentro de la secadora, ya que los productos colocados en las bandejas más cercanas a la fuente de calor tienden a secarse más rápidamente, lo que puede afectar la estandarización de los productos secos. La temperatura, el flujo de aire y la cantidad de producto dentro de la secadora son los parámetros principales de este método de secado e influyen directamente en el tiempo de secado y las propiedades del producto seco (TADINI, 2019).

El secador solar, a su vez, usa radiación solar para promover el calentamiento del aire para secado. En este método, se puede construir una rampa con una tapa de vidrio, donde se calienta el aire. Se recomienda utilizar materiales que favorezcan la absorción de energía solar, para promover un mayor calentamiento del aire. El aire caliente pasa a través de las bandejas que contienen el producto a secar. Es un método simple y de bajo costo. Sin embargo, el calentamiento es relativamente bajo y el proceso depende de las condiciones climáticas (CELESTINO, 2010).

Uno de los puntos críticos en el proceso de secado utilizando bandejas es la determinación del tiempo de interrupción del secado. Una de las formas más viables es pesando las bandejas, de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$P_f = (P_i (100 - U_i)) / (100 - U_f)$$

P_f es el peso neto final (menos el peso de la bandeja); P_i es el peso neto inicial; U_i es la humedad inicial del producto (%); U_f es la humedad final deseada (%).

Embrapa preparó un manual para la construcción de un secador de frutas (NOGUEIRA, 1997). En este documento, se describe paso a paso de cada paso de construcción. Es una alternativa interesante para aquellos que no quieren comprar un secador, sino construir uno propio.

REFERENCIAS

ANANDHARAMAKRISHNAN, C. Handbook of drying for dairy products. New Jersey: John Wiley & Sons, 2017.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/883845/principios-de-secagem-de-alimentos>.

MUJUMDAR, A. S. Handbook of industrial drying. 4. ed. Boca Raton, USA: CRC Press, 2014.

NOGUEIRA, R. I.; COMEJO, F. E. P.; PARK, K. J.; VILLAÇA, A. C. Manual para construção de um secador de frutas. Embrapa. Documentos nº10, 1997. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/410404/manual-para-construcao-de-um-secador-de-frutas>.

ORIKASA, T.; KOIDE, S.; OKAMOTO, S.; IMAIZUMI, T.; MURAMATSU, Y.; TAKEDA, J.; SHIINA, T.; TAGAWA, A. Impacts of hot air and vacuum drying on the quality attributes of kiwifruit slices. Journal of Food Engineering, v. 125, p. 51–58, 2014.

TADINI, C. C. Operações unitárias na indústria de alimentos. LTC, v.2, 2019.

CULTIVO DE PITAYA EN REGIONES FRÍAS Y CULTIVO PROTEGIDO

Ing. agrónomo Leonardo Sgarabotto Vanzin

El cultivo de Pitaya se ha expandido en los últimos años en todo Brasil, especialmente en regiones con temperaturas adecuadas entre 18 ° C y 26 ° C. El cultivo de Pitaya también se ha extendido en regiones que no cumplen con los estándares climáticos recomendados, de esta manera, se producen daños causados por el frío en las regiones de gran altitud, principalmente en la región sur de Brasil, generando muchas pérdidas en diferentes intensidades para los productores que están localizados en esas regiones

Agrofloresta Pedras Brancas es un ejemplo de estas propiedades, creada en 2017, ubicada en la ciudad de Vacaria -RS, a una altitud de 971 metros, con un clima clasificado como Cfb (Temperado húmedo), con veranos suaves, con un área total de 1 hectárea, siendo 0.2 hectáreas en el sistema agroforestal, que tiene el cultivo de pitaya en consorcio con otras especies, donde actualmente se cuenta con trabajos de investigación en diferentes métodos para reducir o incluso eliminar las pérdidas debido a las bajas temperaturas en el cultivo de pitaya.

En estas condiciones, el ciclo vegetativo del cultivo comienza con la germinación en la especie *H. undatus* en el mes de septiembre y el ciclo productivo comienza en octubre en la especie *S. setaceus*. Al analizar el clima en los períodos de primavera y verano en la región, la producción de pitaya es favorable, sin embargo, la temporada de invierno es extremadamente dañina para las plantas.

Durante la temporada de invierno, los termómetros en la región de Vacaria frecuentemente registran temperaturas negativas, es decir, por debajo de cero, como fue el caso en el año 2017 donde se registró -6.2 ° C y en el año 2019 las mínimas alcanzadas fueron de -7.2 ° C, siendo altamente dañina para los cultivos de pitaya, causando un daño drástico que es completamente irreversible. En 2017 fue posible observar diferentes daños a las plantas afectadas por el frío, ya que fue más severo en los cladodios, que tenían tejidos más jóvenes con mayor concentración de agua y menos tolerancia al frío y menos agresivo en los cladodios con tejidos menos jóvenes, es así como este año se probó la cubierta vegetal con 50% de sombra, la cual no fue efectiva para bajas temperaturas.

En el período comprendido entre octubre de 2017 y junio de 2018, se realizaron pruebas en un invernadero de plástico con la especie *H. megalanthus*, lo que permitió verificar la diferencia entre las temperaturas entre dos sistemas de producción. En el último mes, en un sistema convencional, la temperatura mínima fue $-1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$, mientras que el sistema protegido permaneció en una mínima de $10.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo que no hubo daños en las plantas, convirtiéndose así en un ambiente alternativo para la producción, pero con esta conclusión fue posible identificar la presencia excesiva del crecimiento apical de la planta de manera vertical, lo que puede considerarse un etiolamiento causado por la búsqueda de luz asociada con el suministro de fertilizante orgánico.

En 2018, se realizaron pruebas de campo con protección individual de las plantas durante el período de invierno, el método consistió en reutilizar materiales de bajo costo como paquetes de fertilizantes químicos de 500 kg, conocidos como big bag, esta protección fue parcialmente efectiva hasta una temperatura de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ con baja presencia de daño, considerado ligero y aislado. Este método se probó nuevamente en el año 2019, sin éxito al alcanzar la temperatura de $-7.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, causando daños similares a los del año 2017. Las temperaturas negativas dañan las plantas y pueden causar la muerte por daño directo o podredumbre interna de los tejidos vegetales causados por la ruptura de las células. Las pérdidas se pueden minimizar realizando podas de limpieza, que pueden ser leves o más drásticas, con la eliminación de la parte afectada aproximadamente a una distancia de 3 cm del suelo, lugar que esta demarcado en la planta, con un punto de división en "V" invertida, fácil de ver con diferentes tonos verdes entre la parte superior, el cual fue alcanzado por las bajas temperaturas y la parte inferior que se puede conservar, y que tiene algunas yemas para futuros brotes. Es importante tener en cuenta que en caso de que no se realice la poda de limpieza, la planta terminará muriendo por podredumbre.

Una alternativa para la producción de árboles frutales tropicales o incluso para cultivos de clima templado que han estado sufriendo el cambio climático, es el uso de sistemas anti-heladas, entre ellos el más común es el uso de rociadores que deben usarse cuando la temperatura del aire cae bruscamente y alcanza los $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en una noche despejada, la aplicación de agua por aspersión debe encenderse y mantenerse durante toda la noche y temprano en la mañana, hasta que se descongele por completo, lo que puede ocurrir entre las 9 y las 11 a.m. La lámina de agua aplicada debe ser de 2 a 6 mm / hora, aumentando según la intensidad del frío. El agua actúa como una película protectora del cultivo, si en el momento de las heladas, las plantas están mojadas, el agua que rodea la

planta se congelará a 0 ° C, protegiendo los tejidos de la planta, que generalmente toleran los fríos un poco más intensos, esta práctica es muy común en el cultivo de uvas, arándanos y perales en la región sur del país.

Agrofloresta Pedras Brancas busca en el proyecto implantar seis parcelas con policultivo y la interacción entre diferentes especies de plantas, con el fin de crear un microclima favorable al cultivo de pitaya, actualmente implantado el Gleba A, con otras especies que ocupan diferentes estratos, ya fue posible evidenciar algunos resultados positivos presentados por el cultivo de pitaya durante el invierno en relación al asocio con otros cultivos. Para el año 2020, específicamente en la temporada de invierno, se probará un manejo diferenciado basado en una práctica innovadora, que puede contribuir positivamente a los productores que sufren durante este período con sus pitayas, cuyo resultado puede seguirse en nuestras redes sociales.

PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA ABRIR UNA AGROINDUSTRIA DE MERMELADA Y PROCESAMIENTO DE PULPA DE PITAYA

Investigadora Dra. Amanda Maria Teixeira Lago – Universidade Federal
de Lavras

Introducción:

La Pitaya (*Hylocereus undatus*), perteneciente a la familia Cactaceae, comercializada y consumida en muchas partes del mundo, es una fruta recientemente cultivada e valorizada, debido a los importantes beneficios para la salud. Considerada una fruta tropical, poco ácida y levemente dulce, la pitaya, en condiciones ambientales, es altamente perecedera. Una forma de aumentar su distribución geográfica y disponibilidad en cualquier época del año sin depender de ninguna estación, es por medio de la preparación de nuevos productos como mermeladas y pulpas, agregando valor comercial e incursionando en el mercado nacional e internacional. Adicionalmente el procesamiento de frutas trae practicidad al consumidor, además de conservar las características nutricionales y sensoriales de la fruta naturalmente.

La pulpa de fruta está definida como un producto no fermentado, no concentrado, no diluido, proveniente de la parte comestible del fruto carnoso, maduro y fresco, por medio del proceso tecnológico adecuado, con una cantidad mínima de sólidos totales establecidos para cada pulpa específica. En cuanto a la mermelada este es un producto obtenido por la cocción de frutas enteras o en pedazos, pulpas o jugos de frutas, con azúcar y agua, concentrado hasta conseguir consistencia gelatinosa. El procesamiento de frutas como la pitaya es considerada una importante actividad agroindustrial, ya que minimiza las pérdidas en la comercialización de productos frescos, evita desperdicios, agregando valor económico y ofrece al productor un uso alternativo de la fruta.

Para que la actividad agroindustrial sea llevada a cabo correctamente, y poder ofrecer un producto de calidad y seguro para el consumidor final, que atienda los requisitos legales, se hace necesario la planeación y estructuración del emprendimiento de acuerdo con la legislación vigente.

Para el montaje de una agroindustria son esenciales una serie de procedimientos tales como: seleccionar un local adecuado para la instalación; requisitos legales (asuntos regulatorios); viabilidad de funcionamiento y estructura; diseño y levantamiento de

equipos y utensilios; adquisición de materia prima de calidad y selección de proveedores. Con este propósito serán detallados los procedimientos necesarios para abrir una agroindustria de mermelada y procesamiento de fruta.

Procedimientos necesarios para abrir una agroindustria:

La escogencia de un local para la instalación de agroindustria de mermelada y/o procesamiento de pulpa de frutas, es un factor de suma importancia para este tipo de emprendimiento. Primeramente, es necesario que la empresa sea instalada en un lugar de fácil acceso, tanto para proveedores, clientes y funcionarios, además de estar de acuerdo con las normas ambientales. Además, debe ser considerado que los productos finales dependen directamente del ofrecimiento de frutas frescas, por tanto, es recomendado que la unidad procesadora sea fijada cerca de centros que ofrezcan la materia prima. Adicionalmente es esencial que el local contenga una disponibilización de agua de buena calidad y en cantidad suficiente, ya que esta será utilizada para la limpieza de las frutas, del local, de los utensilios y de los equipos, así como para la preparación de los productos finales.

De forma general, la regulación industrial presenta dos vertientes: la parte administrativa y contable (Yo “existo”) y la parte sanitaria y ambiental (Yo “ejercicio mis actividades”). En la parte administrativa y contable es necesario contratar un contador profesional para apertura y registro de la empresa en la junta comercial (Registro empresarial), en la Secretaría de Impuestos Federales (CNPJ), La Caja Económica Federal (INSS/FGTS), la Alcaldía municipal (para obtener la licencia de funcionamiento) y en el cuerpo de bomberos militar (para verificación de las exigencias mínimas de seguridad y de protección contra incendios). Cabe resaltar que para la instalación de emprendimiento se hace necesario también realizar consulta previa de la dirección en la Alcaldía municipal (Administración regional) sobre la ley de zonificación.

En relación con la parte sanitaria y ambiental, los establecimientos en donde son fabricados, preparados, beneficiados, acondicionados, transportados, vendidos o depositados los alimentos deben ser previamente licenciados por la Autoridad sanitaria competente estadual, municipal o del Distrito Federal, mediante expedición del respectivo Alvara Sanitario y Licencia de Funcionamiento. Para esto la empresa interesada debe dirigirse a las entidades responsables, Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) y Ministerio de Agricultura, Pecuaria e Abastecimiento (MAPA), de su

localidad para obtener información sobre los documentos necesarios y la legislación sanitaria que reglamenta los productos y la actividad pretendida. Los procedimientos necesarios engloban lo siguiente: Proyecto Arquitectónico Sanitarista; Certificado de Responsabilidad Técnica (Ante el Consejo de Clase del Responsable Técnico); Memorial descriptivo de las instalaciones e equipos; Manual de Buenas Prácticas de Fabricación e Procedimientos Operacionales Estandarizados (POP's); e Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos.

En caso de una inspección, se puede presentar un informe de análisis físico-químico e microbiológico del agua a ser utilizada en el establecimiento, que contemple, en lo mínimo, los parámetros: color, turbidez, pH, coliformes totales y cloro residual, que pruebe su potabilidad. Además, es fundamental el Registro de Producto junto al Órgano competente, elaboración del contenido del Rótulo del Producto para cumplimiento de legislación, también el Registro de la Marca de la Empresa y/o Producto junto al Instituto Nacional da Propiedad Industrial (INPI). Por lo tanto, en resumen, la Regulación Industrial de productos alimenticios incluye actividades de registro de productos, de Buenas Prácticas de Fabricación, distribución y de seguridad sanitaria.

La reglamentación de la agroindustria de procesamiento de pulpa sigue la Instruccional Normativa n° 72, de 16 de noviembre de 2018 del Ministerio de Agricultura, Pecuaria e Abastecimiento, que aprueba los requisitos y los procedimientos administrativos para el registro de establecimientos y de productos clasificados como bebidas e fermentos acéticos. Conforme descrito en el Decreto n° 6.871, de 4 de junio de 2009, sobre la estandarización, la clasificación, el registro, la inspección y la fiscalización de la producción y del comercio de bebidas, la pulpa de fruta es considerada como bebida. A la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria le compete la reglamentación de los demás alimentos procesados como la mermelada. Se destaca que la ANVISA es la encargada de la fiscalización de todos os productos no mercado.

Otro factor relevante es la estructura da agroindustria, que dependerá de las características del servicio prestado, el foco de actuación y el tamaño. Para una fábrica de dulces y mermeladas, se recomienda un área de 80 m², mientras que, para una empresa de procesamiento de pulpa, la estructura básica debe contar con un área mínima de 200 m². La construcción será distribuida entre la oficina, áreas de apoyo (baños para los empleados cocina, bodega, etc.) y área de producción. El emprendedor debe decidirse por un proyecto de fábrica de pulpa de frutas que posibilite un flujo continuo de producción,

de forma que no haya contacto del producto procesado con la materia-prima en el local de procesamiento. Además, es importante seguir algunos padrones de instalación que deben ser adaptados a la realidad de cada local y a las exigencias de la Resolución RDC n° 216, de 15 de septiembre de 2004 de ANVISA.

La definición del tamaño de la empresa es fundamental para la adquisición de los equipos. En el mercado especializado, son encontrados los más diversos tipos e tamaños de máquinas y equipos, tanto para a agroindustria de mermeladas, como para el procesamiento de pulpas, tales como: mesas de selección y preparación de frutas; lavadores; despulpadoras; prensas; Tamices; refinadoras; ollas; estufas industriales; generadores de vapor; ralladores; peladores; selladoras; tanques e baldes inoxidables; pasteurizadores; envasadores; congeladores y muchos otros equipos y utensilios. Sin embargo, es necesario verificar la necesidad de acuerdo con el desarrollo y la evolución de la empresa.

Finalmente, es esencial la selección de las materias-primas, teniendo en cuenta que se trata de productos que pueden perecer rápidamente. El producto debe ser preparado con frutas sanas, limpias, libres de residuos de suelo, parásitos, escombros, animales o vegetales y libres de fermentación. Porque, al final del proceso, la mermelada y la pulpa retienen las propiedades nutricionales y sensoriales de la fruta original, propiedades que se reflejan directamente en la calidad y seguridad del producto final.

Conclusión:

La legislación federal establece, en todo el territorio nacional, la obligación del registro, la estandarización, la clasificación, la inspección y la fiscalización de la producción y el comercio. Por lo tanto, el éxito de la empresa depende en gran medida del grado de compromiso y conocimiento del productor, en relación con las reglas específicas de cada Entidad competente y los procedimientos requeridos para cada agroindustria

FORO DE DISCUSIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE PITAIA

Investigador Dr. Pedro Maranhã Peche – Universidade Federal de Lavras

Las actividades comenzaron con la caracterización de la cadena de producción a través de un análisis FODA (SOWT), que consiste en identificar las FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS presentes en la cadena de producción de pitáia. Con la ayuda de los productores, se enumeraron tres características para cada elemento del análisis FOFA, es decir, puntos que definen la cadena de producción.

El segundo paso fue clasificar estos puntos en orden de importancia (según los productores participantes), creando así una lista de prioridades para ser desarrolladas y trabajadas por todos, que en algún lugar conforman la cadena de pitáia, y especialmente la asociación que representa a los miembros del sector.

La clasificación de las demandas se definió de la siguiente manera:

1- FALTA DE INFORMACIÓN: Debilidad. Despedido el punto principal comentado por los productores. Como se trata de una nueva cultura, hay muy poca información sobre cultivo, almacenamiento, técnicas de procesamiento, entre otros.

2- PLANIFICACIÓN: Debilidad. La falta de planificación por parte de los productores y otros eslabones de la cadena es un factor limitante, que aumenta el riesgo de la actividad.

3- VISIBILIDAD: Oportunidad. La pitáia es una fruta aún poco conocida por la gran masa de consumidores.

4- MERCADO: Debilidad. La falta de estandarización, regulaciones, suministro puntual y difuso, hacen que actúe una gran volatilidad de precios.

5- FITOSANIDAD: Amenaza. Con el aumento de las áreas de producción, la "aparición" de plagas y enfermedades es natural, lo que dificulta el cultivo. Otro factor de peligro es la "importación" de materiales y frutas ilegalmente, y sin los debidos procedimientos de cuarentena, por parte de productores y recolectores. Hecho que aumenta el riesgo y la probabilidad de aparición de nuevas enfermedades.

6- PROTECCIÓN DEL MERCADO NACIONAL: Amenaza. Como todavía no tenemos un mercado organizado, estamos sujetos a una competencia externa que toma espacio de la fruta nacional, que aún puede crecer mucho.

7- VALOR NUTRICIONAL / VERSATILIDAD. Fuerza / Oportunidad. El valor nutricional de pitaia es muy alto, lo que lo convierte en uno de los mayores atractivos para la propagación de la fruta y el aumento del consumo. Además, la pitaia se puede procesar en varias formas y para muchos propósitos, como helados, jaleas, cosméticos, entre otros.

8- SALUD. Fuerza: por sus características, el consumo de fruta es sinónimo de salud, por sus características organolépticas y fitoterapéuticas.

9- Valor agregado. Oportunidad Es un cultivo que aporta una gran rentabilidad al productor.

10- OPORTUNISMO. Amenaza Debido a la gran rentabilidad del cultivo de pitaias, muchas personas son tomadas para comenzar el cultivo, sin embargo, al no ser agricultores profesionales, no pueden permanecer en la actividad, lo que hace que el mercado oscile más.

11- APARIENCIA. Fuerza: el fruto de la pitaieira es llamativo en sí mismo, atrae la atención de los consumidores y es un punto importante en las políticas para la difusión de la pitaia.



II Encontro Nacional dos Produtores de Pitaia

O Núcleo de Estudos em Fruticultura, NEFRUT foi fundado em 1997, 3 anos após a federalização da Universidade Federal de Lavras e hoje conta com 30 membros. Tem como missão congregar estudantes de graduação e pós-graduação, bem como professores e a comunidade acadêmica interessada no tema, promovendo interação e relações positivas, a fim de fortalecer o estudo de Fruticultura na UFLA. Promovemos debates técnico-científicos semanais, de forma que os membros estejam envolvidos e possam disseminar as mais variadas técnicas e os temas que tem sido alvo de pesquisa acadêmica. Promovemos também eventos (cursos, simpósios, seminários, encontros técnicos e outros) que possam agregar conhecimentos em fruticultura, visando a transferência de tecnologias desenvolvidas na universidade para estudantes, profissionais e a comunidade frutícola.

f | [nefrut](#)
i | [nefrutufra](#)